1/2.

Investigaciones Zoológicas Chilenas

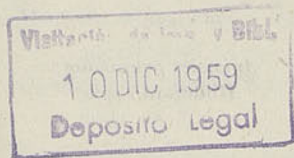
Publicación del Centro de Investigaciones Zoológicas de la Universidad de Chile

Inv. Zool. Chilenas Volumen V 2 - Noviembre - 1959

SANTIAGO DE CHILE

Investigaciones Zoológicas Chilenas

Publicación del Centro de Investigaciones Zoológicas
de la Universidad de Chile





Inv. Zool. Chilenas | Volumen V | 2 - Noviembre - 1959

SANTIAGO DE CHILE

CENTRO DE INVESTIGACIONES ZOOLOGICAS

1959

PERSONAL ADMINISTRATIVO:

Director: Guillermo Mann
Rina Lanchini, Secretaria
María Freddy, Bibliotecaria

PERSONAL CIENTIFICO:

Anatomía Biológica:
Guillermo Mann

Anatomía Comparada:
José Valencia

Animales ponzoñosos:
Hildegard Zapfe

Ecología:
Roberto Donoso, Wolfram Noodt, Francisco Saiz, Claudio Werner

Entomología:
Walter Hoffmann, Guillermo Kuschel

Evolución:
Luis Capurro, Francisco Silva

Hidrobiología:
José Araya, Nibaldo Bahamonde, Fernando de Buen, María T. López

Neurobiología:
Roberto Gallardo, Guillermo Zeballos

Protozoología:
Rodio Guzmán, Waldo Lazo

Zoofisiología:
Eduvigis Albornoz, Marcela Riquelme, Jorge Roque, Mario Rosenmann

PERSONAL TECNICO:

Electrónica:
Georg H. Schmidt

Fotografía:
Dagoberto Escárate, Humberto Jofré

Histología:
Rafael Valderrama

Taxidermia:
Adrián Vergara

SUMARIO

LOS TIBURONES EN LA OBRA DE PEREZ CANTO (1886)

por

FERNANDO DE BUEN
Universidad de Chile

En el folleto titulado "Estudio sobre algunos escualos de la costa de Chile", publicado en Valparaíso con fecha 1886 y editado por la Imprenta y Librería El Pequeño Mercurio, de aquella ciudad costera, Clodomiro Pérez Canto, a la sazón Director del Museo de Valparaíso, da cuenta de ejemplares coleccionados en esa institución al señor Eduardo de la Barra, entonces Rector del Liceo local, en cumplimiento de los deseos manifestados por el Dr. R. A. Philippi, interesado en tener datos precisos sobre los tiburones habituales de la costa chilena.

Pérez Canto describe (1886) las siguientes especies, con los mismos números que las asignamos:

1. *Lamna philippi* Pérez Canto. Azulejo.
2. *Charcharias pugae* Pérez Canto. Azulejo.
3. *Galeus chilensis* Pérez Canto. Peje Calzón.
4. *Mustelus edulis* Pérez Canto. Tollo.
5. *Zigaena malleus* Shaw. Pez-martillo.
6. *Alopecias vulpes* Mull. y Henle. Peje-zorro.
7. *Alopecias barrae* Perez Canto. Peje-zorro.
8. *Notidanus ferox* Perez Canto. Tiburón.
9. *Notidanus vulgaris* Pérez Canto. Tiburón.
10. *Scyllum chilense* Gay. Pinta-roja.
11. *Spinax fernandezianus* Gay. Tiburón.

Dentex maculatus Pérez Canto. Peje-perro (como apéndice, sin numeración).

Hasta la fecha sólo se disponía de las descripciones publicadas por el autor (Pérez Canto 1886), sin acompañar figuras y sin disponer de los ejemplares del Museo de Valparaíso, que desaparecieron durante el terremoto de 1906. Por suerte, el profesor Nibaldo Bahamonde ha encontrado entre las obras pertenecientes al Dr. Amando Rodolfo Philippi, existentes en el Museo Nacional de Historia Natural, dos fotografías en las cuales aparecen los tiburones descritos por Pérez Canto, con la misma numeración que figuran en la obra original, además del pez mencionado en el apéndice. Es un hallazgo de especial interés para la ictiología, que nos es dable publicar, merced a la excelente reproducción lograda sobre fotografías empalidecidas por el tiempo, por el señor Dagoberto Escárate, fotógrafo del Centro de Investigaciones Zoológicas. A ambos agradezco su eficaz colaboración.

Lamna philippi Pérez Canto (Tipo en lám. I, fig. 4, núm. 1), se identifica con *Lamna nasus* (Bonnaterre), 1788.

Carcharias pugae, dedicado por Pérez Canto a su antecesor en la dirección del Museo de Valparaíso, Dr. Puga Borne, es el *Prionace glauca* (Linnaeus), 1758. En las fotografías que publicamos, el ejemplar descrito no figura.

Galeus chilensis Pérez Canto (Tipo en lám. I, fig. 4, núm. 3), pertenece, sin dudas, al género *Galeorhinus* Blainville, 1816.

Mustelus edulis Pérez Canto (Tipo en lám. I, fig. 5, núm. 4), es sinónimo de *Mustelus mento* Cope, 1877, debiendo prevalecer esta última denominación por ser más antigua.

Zigaena malleus Pérez Canto (Lám. I, fig. 5, núm. 5) procedía de Ilo (Perú); por lo tanto, no fue capturada en aguas chilenas.

Alopecias vulpes Pérez Canto (Lám. I, fig. 5, núm. 6) se identifica con *Alopias vulpinus* (Bonnaterre), como también *Alopecias barrae* (Tipo, lám. I, fig. 4, núm. 7).

Notidanus ferox Pérez Canto (Tipo en lám. I, fig. 4, núm. 8), debe alojarse en *Notorhynchus* Ayres, 1885, y no considerarlo como sinónimo de *Heptranchias perlo* (Bonnaterre), 1788, como lo ha hecho Fowler (1943).

Notidanus vulgaris Pérez Canto (Tipo en lám. I, fig. 4, núm. 9), es sinónimo de *Hexanchus griseus* (Bonnaterre), 1780.

Scyllum chilense Pérez Canto (Lám. I, fig. 5, núm. 10) es el *Halaelurus chilensis* (Guichenot), 1848.

Spinax fernandezianus Pérez Canto, no incluido en las fotografías, es el *Squalus fernandinus* Molina, 1782.

Dentex maculatus Pérez Canto (Tipo en lám. I, fig. 5, núm. 12), debe identificarse con *Pimelometopon darwini* (Jenyns), 1842.

Se incluyen en las fotografías (Lám. I, fig 2) un tiburón y una mandíbula no mencionados en la obra de Pérez Canto (1886). El tiburón está colocado en la parte alta y media de la fotografía, y es seguro un Hexanchiforme, debido a poseer una sola dorsal retrasada en su posición, pero no identificable genéricamente y menos específicamente. La mandíbula, en la parte baja y media de la fotografía, no dudamos en suponerla perteneciente a un *Carcharodon carcharias* (Linnaeus), 1758.

Procederemos a la discusión somera y ordenada por familias, de las especies mencionadas.

Familia HEXANCHIDAE

Alojada esta familia en el Orden Hexanchiformes, que podemos dividir en dos Subórdenes: Chlamydoselachoidei sin representantes en la fauna chilena y Hexanchoidei con dos géneros en estas aguas.

Los Hexanchiformes pueden separarse por los siguientes caracteres:

Suborden Chlamydoselachoidei. Con dientes semejantes en ambas mandíbulas, colocados en líneas espaciadas, a lo largo, o sea, cruzando las mandíbulas; boca abierta casi al extremo del morro; cuerpo alargado, anguiliforme; caudal con lóbulos apenas marcados y el superior agudo (Familia Chlamydoselachidae). Unico representante viviente *Chlamydoselachus anguineus* Garman, 1884.

Suborden Hexanchoidei. Con dientes de la mandíbula inferior diferentes en forma y tamaño a los implantados en la mandíbula superior, y ambos dispuestos en series a lo ancho de las mandíbulas, o sea, paralelas al borde labial; boca ínfera, abierta debajo del morro saliente; cuerpo fusiforme alargado, de tiburón típico; caudal con

lóbulos bien marcados, el superior ampliado en su extremidad (Familia Hexanchidae). Con dos géneros:
Hexanchus Rafinesque, 1810. Con seis aberturas branquiales por lado.
Heptranchias Rafinesque, 1810. Con siete aberturas branquiales por lado.

Hexanchus griseus (Bonnaterre), 1780
Lám. I, fig. 4, núm. 9

Notidanus vulgaris Pérez Canto, 1886, p. 8 (descripción) — Philippi, 1887. 1, p. 554, lám. VI, fig. 1 (descripción) — Philippi, 1887. 2, p. 2, lám. VI, fig. 1 (descripción) — Reed, 1897. 2, p. 23 (lista) (errore *Notidamus*) — Delfin, 1900, p. 82 (catálogo) — Quijada 1913, p. 112 (lista) — Gotschlich 1913, p. 202 (lista).
Hexanchus vulgaris Delfin 1901. 1, p. 14 (catálogo).
Hexanchus griseus Oliver, 1943. 1, p. 78 (catálogo) — Oliver, 1943. 2, p. 8 (catálogo) — Fowler 1943. p. 31 (catálogo) — Fowler 1945. 2, p. 10 (catálogo) — Bigelow y Schroeder 1948, p. 80, figs. 8-9 (descripción) — Fowler 1951, p. 268, fig. 2 (clave) — Bini 1952, p. 22 (mención) — Mann 1954, p. 20 (clave), p. 99, 2 figs. (descripción somera).

Localidad tipo. Mediterráneo europeo.

Localidades chilenas. Costa de Chile (Bigelow y Schroeder 1948, Bini 1952), Valparaíso (Fowler 1943, 1945), Costa de Santiago (Fowler 1943, 1945), San Antonio (Quijada 1913), Golfo de Arauco (Oliver 1943), Valdivia (Gotschlich 1913, Fowler 1943, 1945).

Arica a Valdivia (Mann 1954).

Nombres vulgares chilenos. Tiburón (Pérez Canto 1886; Delfin 1900, 1901, Quijada 1913, Gotschlich 1913, Oliver 1943, Mann 1954), Gato de mar, Tollo-fume, Peje Humo (Mann 1954).

Aunque limitada es explícita la descripción del *Notidanus vulgaris* por parte de Pérez Canto (1886), la morfología externa puede no ser totalmente fiel, teniendo en cuenta que fue observada sobre uno o varios ejemplares embalsamados, que llegan "a 1 metro 63 centímetros de longitud total"; pero en los dientes hay detalles que corresponden al *Hexanchus griseus*. En la parte media de la mandíbula superior hay "dientes ganchudos, simples" y en la mandíbula inferior "dientes planos denticulados oblicuamente, con el vértice interno mayor que los demás". Cuenta el tiburón con seis aberturas por lado.

Sobre la denominación científica que deba asignarse a la forma pobladora del Océano Pacífico no hay criterio uniforme. Jordan y Gilbert (1880) describieron como nuevo, para esa región oceánica, a *Hexanchus corinus*, que aceptan, entre otros, Jordan y Evermann 1896, p. 18, Barnhart 1936, p. 7, Jordan, Evermann y Clark 1930, p. 11, Hubbs y Follet 1948, p. 2, considerando Bigelow y Schroeder (1948) que la diferencia señalada por los autores del *H. corinus*, con dientes de la mandíbula inferior finamente aserrados, no es efectiva, porque el mismo carácter lo presenta *H. griseus*; igual criterio restrictivo mantienen Roedell y Ripley (1950) y Roedell (1953).

Heptranchias Rafinesque, 1810.

Compartimos la opinión de varios autores, de que *Notorynchus* no presenta caracteres diferenciales suficientes para separarse como género distinto, y es más lógico mantenerlo como subgénero, con las siguientes diferencias:

Heptranchias Rafinesque, 1810. Cabeza alargada y morro agudo; ojos con diámetro mayor a la distancia que los separa de los orificios nasales.

Notorynchus Ayres, 1885. Cabeza corta y morro redondeado; ojos con diámetro menor a la distancia que los separa de los orificios nasales.

En la fauna chilena por el momento no se conocen los representantes del subgénero *Heptranchias,* aunque Fowler los incluya en su catálogo (1943) por un error sinomínico, al suponer que pertenecen a esa agrupación sistemática: *Notidanus ferox, N. medinae* y *N. wolniczkyi,* que sin lugar a dudas deben alojarse en el subgénero *Notorynchus.*

Hemos de convencernos que las especies pertenecientes al género *Notorynchus* están deficientemente definidas, manteniendo los autores criterios diversos. Garman (1913), por ejemplo, considera la existencia de un *Notorynchus platycephalus* extendido por el Mar Mediterráneo, el Océano Indico y el NE del Océano Pacífico, y el *Notorynchus pectorosus;* las mismas especies son aceptadas por Pozzi y Bordalé (1935) para la fauna marítima argentina. Para Devincenzi (1920.1) la fauna uruguaya estaría representada por *N. platycephalus* sinónimo de *N. indicus* y *N. maculatus,* de coloración uniforme, y por *N. ocellatus,* semejante a *N. pectorosus,* de lomo gris azulado, cubierto de numerosas manchas negras. La especie australiana según Whitley (1940) debe llamarse *N. cepedianus.* De acuerdo con Smith (1953) en Africa del Sur existiría un *Heptranchias cepedianus* (Peron), igual a *Notidanus indicus* Agas. y *Notorynchus platycephalus,* exento de diente apuntado en el centro de la mandíbula superior, y *Heptranchias pectorosus* (Garman), con diente apuntado en el centro de la mandíbula superior.

Mientras no se aclare en definitiva el número de especies que deben alojarse en el subgénero *Notorynchus,* mantendremos para el sector oceánico del Este del Pacífico Sur, las denominaciones dadas por los antiguos autores.

Heptranchias (Notorynchus) ferox (Peréz Canto), 1886
Lám. I, fig. 4, núm. 8

Notidanus ferox Pérez Canto 1886, p. 7 (primera descripción) — Philippi 1887. 1, p. 555, lám. VI, fig. 2 (descripción) — Philippi 1887. 2, p. 23, lám. VI, fig. 2 (descripción) — Reed, 1897. 2, p. 23 (lista) (errore *Notidamus*) — Quijada, 1913, p. 112 (lista) — Bigelow y Schroeder 1948, p. 87 (mención).

Notidanus (Heptanchus) ferox Delfin 1900, p. 82 (catálogo).

Heptanchus ferox Delfin 1901. 1, p. 14 (catálogo).

Heptranchias perlo (no Bonnaterre) Oliver 1943. 1, p. 78 (catálogo) — Oliver 1943. 2, p. 8 (catálogo) — Fowler 1943, p. 31 (catálogo. En parte) — Fowler 1944. 1, p. 113, fig. 5 (catálogo. En parte) — Fowler 1945. 2, p. 10, fig. 5 en p. 99 (catálogo. En parte) — Fowler 1951, p. 268 (clave. En parte) — Mann 1954 (en parte), p. 20 (clave), p. 81 (mención), p. 99 (mención).

Heptranchias pectorosus (no Garman) Oliver 1943. 1, p. 78 (catálogo) — Oliver 1943. 2, p. 8 (catálogo).

Localidad tipo. Costa de Chile.

Localidades chilenas. Costa de Chile (Pérez Canto 1886), Cartagena (Quijada 1913). Concepción y Arauco (Oliver, 1943).

Arica a Cartagena (Mann 1954).

Nombres vulgares chilenos. Tiburón (Pérez Canto 1886, Quijada 1913, Oliver 1943). Tiburón gato (Mann 1954).

El *Notidanus ferox* de Pérez Canto fue descrito sobre varios ejemplares capturados a cierta distancia de la costa chilena; es un tiburón robusto, de cuerpo redondeado, con amplia cabeza y pequeños espiráculos colocados a parecida distancia de los ojos y de la primera abertura branquial; en la mandíbula superior los dientes centrales, en número aproximado a diez, son simples y están seguidos por otros anchos con dentículos, a semejanza de los existentes en la mandíbula inferior, pero en éstos, la punta está notablemente desarrollada; en la mandíbula inferior son amplios, aplanados, con dos a tres dentículos en el lado interno y una cúspide seguida hacia fuera por otros dentículos gradualmente decrecientes; las hendeduras branquiales, en número de siete, quedan por delante de las aletas pectorales triangulares; la base de la dorsal termina a nivel de la anal.

La descripción de Pérez Canto (1886) que acabamos de resumir, recogiendo las características más significativas, está reforzada por la aportación de Philippi (1887) a base de un ejemplar de 165 centímetros de longitud total, que es fácil de identificar con el *Notidanus ferox* Pérez Canto. Afortunadamente, el Museo Nacional de Historia Natural posee el ejemplar estudiado por Philippi, permitiéndome hacer un dibujo (figura 1), inspirado en el animal embalsamado y en la figura dada por su autor (Philippi 1887, lám. VI, fig. 2).

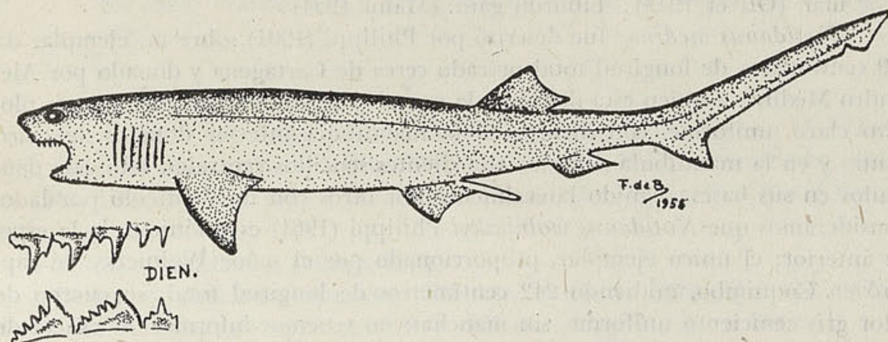


Figura 1. *Notidanus ferox* Philippi, 1887, de acuerdo con el ejemplar existente en el Museo Nacional de Historia Natural y la figura del autor (Lám. VI, fig. 2)

La especie de que tratamos tiene semejanza con *Heptranchias (Notorynchus) maculatum* Ayres 1855, sinónimo de *Notorynchus borealis* Gill, 1864, de la costa estadounidense del Océano Pacífico. La similitud se hace patente ante la excelente figura de Daniel (1934, fig. 13 en p. 4) mostrando el cuerpo salpicado de manchas negras, pero los dientes son algo diferentes si nos atenemos a la ilustración de Roedel y Ripley (1950, fig. 25 en p. 41), al poseer la especie de Ayres en la mandíbula superior un saliente agudo y encorvado en el segundo diente lateral, señaladamente cóncavo hacia los lados y además dotado de una sola punta secundaria bien separada y saliente; se añade la posesión de numerosas dentelladuras menudas en el borde interno del segundo diente en la mandíbula inferior.

La parte anterior del ejemplar cuya fotografía publicamos (Lám. II, fig. 3) tiene en el Museo Nacional de Historia Natural la siguiente leyenda: "Tiburón. *Notidanus ferox* Pérez. Obsequio de don Alejandro Medina". Se ha corregido un error, habían montado invertidas las mandíbulas, la inferior estaba colocada arriba.

Heptranchias (Notorynchus) medinae (Philippi), 1901

Notidanus medinae Philippi, 1901, p. 305 (primera descripción) — Philippi, 1902, p. 5 (descripción) — Bigelow y Schroeder, 1948, p. 87 (mención).
Notidanus wolniczkyi Philippi, 1901, p. 307 (descripción) (lám. errore *wolniczkii*) — Philippi, 1902, p. 7 (descripción) (lám. errore *wolniczkii*) — Quijada, 1913, p. 112 (lista).
Heptamchus medinai Delfin, 1901. 1, p. 118 (catálogo).
Heptanchus wolniczkyi Delfin, 1901, 1, p. 118 (catálogo).
Heptranchias perlo (no Bonnaterre) Fowler, 1943, p. 31 (catálogo. En parte). — Oliver, 1943. 1, p. 78 (catálogo) — Oliver, 1943. 2, p. 8 (catálogo) — Fowler, 1945. 2, p. 10 (catálogo. En parte) — Fowler, 1951, p. 268 (clave. En parte) — Mann, 1954 (en parte), p. 20 (clave), p. 81 (mención), p. 99 (mención).
Heptranchias cepedianus (no Peron) Oliver, 1943. 1, p. 78 (catálogo) — Oliver, 1943. 2, p. 8 (catálogo).

LOCALIDAD TIPO. Cerca de Cartagena (Chile).

LOCALIDADES CHILENAS. Cartagena (Philippi 1901, 1902, Delfin 1901). Coquimbo (Philippi 1901, 1902, Delfin 1901, Quijada 1913). Concepción y Arauco (Oliver 1943).

Arica a Cartagena (Mann 1954).

NOMBRES VULGARES CHILENOS. Tiburón (Quijada 1913, Oliver 1943). Gata de mar (Oliver 1943). Tiburón gato (Mann 1954).

Notidanus medinae fue descrito por Philippi (1901) sobre un ejemplar de 239 centímetros de longitud total pescado cerca de Cartagena y donado por Alejandro Medina, a quien está dedicada la especie; era un macho de color gris plomizo claro, uniforme, con dientes en la mandíbula inferior dotados de cinco puntas y en la mandíbula superior tres dientes sencillos centrales, faltos de dentículos en sus bases, seguido lateralmente por otros con un dentículo por lado. Consideramos que *Notidanus wolniczkyi* Philippi (1901) es sinónimo de la especie anterior; el único ejemplar, proporcionado por el señor Wolniczky, se capturó en Coquimbo, midiendo 242 centímetros de longitud total; su cuerpo de color gris ceniciento uniforme, sin manchas; no tenemos información exacta de los dientes, que según Philippi (1901) "por una torpeza del preparador que ha dejado macerar demasiado las quijadas, todos los dientes se han desprendido del cartílago".

El ejemplar tipo del *Notidanus wolniczkyi* se encuentra en el Museo Nacional de Historia Natural con la siguiente leyenda: "*Notidanus wolniczkyi*. Ph. — Obs. del señor B. Wolniczkyi. Coquimbo".

Familia ISURIDAE (= LAMNIDAE)

La familia Isuridae, del Orden Isuriformes, está representada por dos o tres géneros, según el vario sentir de los autores. Nosotros mantendremos el siguiente criterio:

Carcharodon Agassiz, 1838. Dientes triangulares de borde finamente aserrado, algo más agudos los presentes en la mandíbula inferior.

Isurus Rafinesque, 1810. Dientes alargados, agudos, de borde liso, generalmente inclinados y en ocasiones dotados de pequeños dentículos basales. Las especies pueden alojarse en los subgéneros:

Lamna Cuvier, 1817. Sobre el pedúnculo caudal dos quillas, la principal en la línea media, la secundaria debajo de la anterior, más atrás; el origen de la primera dorsal a nivel del ángulo

interno de las pectorales; los dientes del centro, en ambas mandíbulas, no muy destacados por su tamaño de los restantes.

Isurus Rafinesque, 1810. Sobre el pedúnculo caudal, en la línea media, a lo largo, una sola quilla por lado; el origen de la primera dorsal detrás del ángulo interno de las pectorales; la pareja de dientes centrales, de cada lado, en ambas mandíbulas, destacada de todos los restantes por su mayor tamaño y curvatura.

Carcharodon carcharias (Linnaeus), 1758

Squalus carcharias Philippi, 1887. 1, p. 538 (mención) — Philippi, 1887. 2, p. 6 (mención).
Carcharodon rondeleti Philippi, 1887. 1, p. 538, lám. IV, fig. 4 (mención) — Philippi, 1887. 2, p. 6, lám. IV, fig. 4 (mención) — Delfin, 1899. 5, p. 178 (lista).
Carcharodon rondeletii Reed, 1897. 2, p. 20 (mención) — Delfin, 1900, p. 70 (catálogo) — Quijada, 1913, p. 111 (lista).
Carcharodon rondelettii Delfin, 1901. 1, p. 20 (catálogo).
Carcharodon carcharias Porter, 1910, p. 75 (lista) — Beebe y Tee-Van, 1941, p. 98 (mención) — Oliver, 1943. 1, p. 81 (catálogo) — Oliver, 1943. 2, p. 11 (catálogo) — Fowler, 1943, p. 36 (catálogo) — Fowler, 1945. 2, p. 15 (catálogo) — Fowler, 1951, p. 270 (clave) — Mann, 1954, p. 22, fig. diente (clave), p. 79 (mención), p. 102 (mención).

Localidad tipo. Europa.

Localidades chilenas. Costa de Chile (Quijada, 1913, Beebe y Tee-Van, 1941), Bahía de Concepción (Delfin, 1899; Fowler, 1942, 1945). Talcahuano (Delfin, 1900, 1901; Fowler, 1943, 1945). Cerca de la boca del río Bío-Bío (Oliver, 1943).

Arica a Talcahuano (Mann, 1954).

Nombres vulgares chilenos. Tiburón (Delfín, 1899; Quijada, 1913; Oliver, 1943; Fowler, 1945; Mann, 1954). Tiburón blanco (Mann, 1954).

Isurus (Isurus) glaucus Müller y Henle, 1841.

Lamna huidobrii Philippi, 1887. 1, p. 548, lám. III, fig. 1 (descripción) — Philippi, 1887. 2, p. 16, lám. III, fig. 1 (descripción) — Reed, 1897. 2, p. 23 (lista) — Delfin, 1900, p. 70 (catálogo) — Quijada, 1913, p. 111 (lista) — Beebe y Tee-Van, 1941, p. 98 (mención).
Lamna huidobroi Delfin, 1901. 1, p. 19 (catálogo).
Lamna glaucus Beebe y Tee-Van, 1941, p. 98 (mención).
Isurus glaucus Fowler, 1943, p. 35 (catálogo) — Fowler, 1944. 1, p. 113, fig. 8 (catálogo) — Fowler, 1945. 2, p. 14, fig. 8 en p. 99 (catálogo) — Fowler, 1951, p. 269 (clave) — Bini, 1952, p. 24 (mención) — Mann, 1954, p. 22, fig. (clave), p. 79 (mención), p. 101, fig., p. 102, fig. (mención).
Isurus oxyrinchus F. de Buen, 1955. 2, p. 27 (mención).

Localidad tipo. Sicilia en Europa.

Localidades chilenas. Costas de Chile (Quijada, 1913). Iquique (Bini, 1952). Frente a Patache (F. de Buen, 1955). Costas de Cartagena en provincia de Santiago (Delfin, 1900, 1901; Fowler, 1943, 1945). Valdivia (Fowler, 1943, 1945).

Arica a Valdivia (Mann, 1954).

Nombres vulgares chilenos. Azulejo (Quijada, 1913). Tiburón (Bini, 1952; F. de Buen, 1955). Tiburón azulejo (Mann, 1954).

CONTENIDO ESTOMACAL. Piezas bucales de jibia (*Dosidicus gigas*). 1º diciembre, 1953 (F. de Buen, 1955).

Las características que aporta Philippi (1887) para el ejemplar que dedica a Luis Huidobro, que medía 290 centímetros de longitud total y fue pescado en la costa de la provincia de Santiago, permiten identificar la nueva especie con el *Isurus glaucus*. La posición retrasada de la primera dorsal "casi exactamente entre las aletas pectorales i ventrales", la larga quilla que recorre longitudinalmente el pedúnculo caudal, los dientes "sin cúspides en su base"... "los del centro son los más largos"... "siendo el tercero de la mandíbula superior sensiblemente más pequeño".

Philippi (1887, lám. III, figs. 1. 1-a, 1-b, 1-c, 1-d) figura el cuerpo del animal, su rostro visto por arriba y algunos dientes; el ejemplar tipo, se encuentra en el Museo Nacional de Historia Natural, con la etiqueta siguiente: "Tiburón. *Lamna Huidobrii*, Ph.— Cartagena".

La presencia del tipo nos ha permitido corregir algunos defectos de la figura de Philippi (lám. III, fig. 1) y dar una representación algo más cercana a la verdad (figura 2), con los errores que pueden cometerse al observar ejemplares embalsamados.

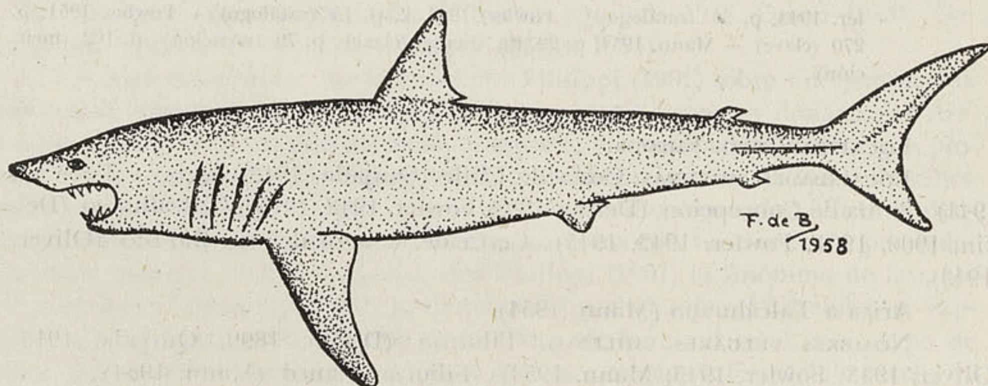


Figura 2. *Lamna huidobrii* Philippi, 1887, de acuerdo con el tipo de la colección del Museo de Historia Natural y de la figura del autor (lám. III, fig. 1)

El *Isurus glaucus* era industrializado por lo menos en las fábricas de Cavancha, Iquique, en la época de nuestra visita a la zona; se despellejaban y descuartizaban para obtener lonjas de sus lomos, posteriormente, sometidos a salazón, apilados con sal, y a secado, oreándolos al aire.

Isurus (*Lamna*) *philippii* (Pérez Canto), 1886

Lamna philippii Pérez Canto, 1886, p. 1 (primera descripción) — Philippi, 1887. 1, p. 549, lám. III, fig. 2 (descripción) — Philippi, 1887. 2, p. 17, lám. III, fig. 2 (descripción) — Delfin, 1901. 1, p. 19 (catálogo) — Quijada, 1913, p. 111 (lista) — Gotschlich, 1913, p. 202 (lista).

Lamna philippi Reed, 1897. 2, p. 23 (lista) — Delfin, 1900, p. 70 (catálogo) — Beebe y Tee-Van, 1941, p. 98 (mención).

Lamna nasus (no Bonnaterre) Oliver, 1943. 1, p. 81 (catálogo) — Oliver, 1943. 2, p. 11 (catálogo) — Fowler, 1943, p. 35 (catálogo) — Fowler, 1945. 2, p. 14 (catálogo) — Fowler, 1951, p. 269 (clave), p. 270, fig. 4 — Mann, 1954, p. 22, fig. (clave), p. 79 (mención), p. 102 (mención).

Isurus nasus (no Bonnaterre) Beebe y Tee-Van, 1941, p. 98 (mención).

Localidad tipo. Costas de Chile.

Localidades chilenas. Costas de Chile (Pérez Canto, 1886; Quijada, 1913). Valparaíso (Fowler, 1943, 1945). Valdivia (Gotschlich, 1913; Fowler, 1943, 1945). Playa de Laraquete e isla Santa María (Oliver, 1943).

Arica a Valdivia (Mann, 1954).

Nombres vulgares chilenos. Azulejo (Pérez Canto, 1886; Philippi, 1887; Delfin, 1900, 1901; Quijada, 1913; Oliver, 1943). Tiburón (Oliver, 1943). Tiburón azulejo (Gotschlich, 1913). Tiburón sardinero (Mann, 1954).

Lamna philippii Pérez Canto, se asemeja a *Lamna nasus* (Bonnaterre), tiene cinco aberturas branquiales, su cuerpo es fusiforme, como escribe Pérez Canto: "cuerpo mui ensanchado en la mitad de su longitud y atenuado anteriormente y sobre todo posteriormente"; la primera dorsal tiene posición avanzada, "la 1ª dorsal nace a nivel de la inserción posterior de las pectorales" y tiene el "vértice algo redondeado", la segunda dorsal es opuesta y semejante a la anal. El ejemplar tipo tenía 1,65 metros de longitud total, de "color azul ceniciento en el dorso y costados y blanquecina en el vientre; las aletas están teñidas más obscuramente que el dorso".

Junto a las similitudes con *Lamna nasus* hay una diferencia importante, la falta de dentículos basales en los dientes de ambas mandíbulas. Pudiera también suponerse, ya que Pérez Canto no hace mención del carácter, que *Lamna philippii* no posee la quilla secundaria debajo y atrás de la principal que recorre a lo largo el centro del pedúnculo caudal, pero es de tener presente, que en ejemplares disecados, de piel contraída por la desecación, es fácil, sea poco aparente esa quilla secundaria.

Seguramente Philippi (1887) tuvo en su poder el mismo ejemplar tipo de Pérez Canto, el tamaño es idéntico, 1,65 metro de longitud total y las características semejantes. Señala Philippi que "los dientes carecen igualmente de cúspides basales" e indica la notable longitud de los órganos copuladores, diciendo "apéndices del macho son mui largos" (figura 3).

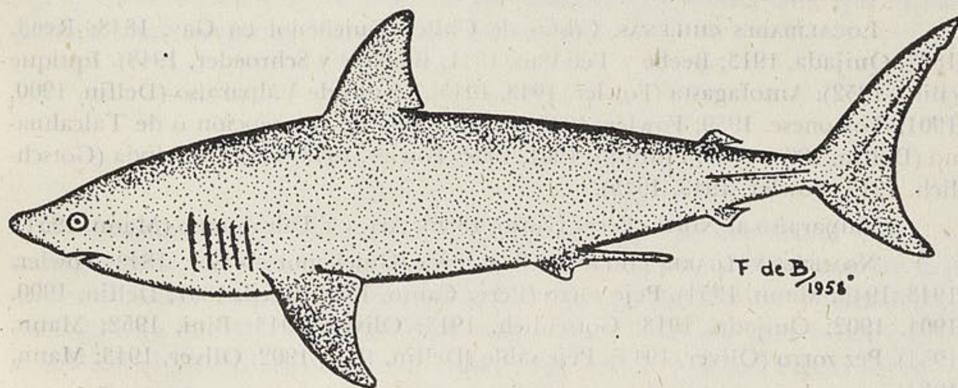


Figura 3. *Lamna philippii* Pérez Canto, 1886, de acuerdo con la fotografía del tipo (lám. I, fig. 4, núm. 1) y la figura de Philippi (1887, lám. III, fig. 2)

Familia ALOPIIDAE

Esta familia pertenece al Orden Isuriformes y comprende un solo género.

Alopias Rafinesque, 1810

Son sinónimos *Alopecias* Müller y Henle, 1837; *Vulpecula* Garman, 1913; *Alopes* Vladykov y Mc Kenzie, 1935.

Por el momento, en las costas de América del Sur bañadas por el Océano Pacífico se conoce una sola especie.

Alopias vulpinus (Bonnaterre), 1788

Carcharias vulpes Guichenot en Gay, 1848, p. 363 (descripción) — Philippi, 1887. 1, p. 537 (mención) — Philippi, 1887. 2, p. 5 (mención).

Alopecias vulpes Pérez Canto 1886, p. 5 (descripción) — Philippi, 1887. 1, p. 537 (mención) — Philippi, 1887. 2, p. 5 (mención) — Reed, 1897. 2, p. 20 (lista) — Delfin, 1900, p. 71 (catálogo) — Quijada, 1913, p. 111 (lista) — Gotschlich, 1913, p. 202 (lista).

Alopecias barrae Pérez Canto 1886, p. 6 (descripción) — Reed, 1897. 2, p. 23 (lista) — Beebe y Tee-Van, 1941, p. 97 (mención).

Alopias barrai Delfin, 1901. 1, p. 19 (catálogo).

Alopecias longimana Philippi, 1901, p. 308 (descripción) — Philippi, 1902, p. 8 (descripción) — Quijada, 1913, p. 111 (lista) — Gotschlich, 1913, p. 202 (lista) — Beebe y Tee-Van, 1941, p. 97 (mención).

Alopias longimanus Delfin, 1901. 1, p. 119 (catálogo).

Alopecias chilensis Philippi, 1901, p. 301 (comparación) — Philippi, 1902, p. 10 (comparación) — Delfin, 1902. 1, p. 75 (mención).

Alopias chilensis Delfin, 1902. 2, p. 6 (lista).

Alopias (Vulpes) chilensis Delfin, 1901. 1, p. 118 (catálogo).

Alopias vulpes Delfin, 1901. 1, p. 18 (catálogo) — Bini, 1952, p. 24 (mención).

Alopecias vulpinus Beebe y Tee-Van, 1941, p. 97 (mención).

Alopias vulpinus Tortonese, 1939, p. 196 (mención) — Beebe y Tee-Van, 1941, p. 97 (mención) — Oliver, 1943. 1, p. 80 (catálogo) — Oliver, 1943. 2, p. 10 (catálogo) — Fowler, 1943, p. 37 (catálogo) — Fowler, 1945. 2, p. 16 (catálogo) — Bigelow y Schroeder, 1948. 2, p. 167, figs. 27 y 28 (descripción) — Fowler, 1951, p. 270, fig. (clave) — Mann, 1954, p. 22, fig. (clave), p. 79 (mención), p. 101 (fig.), p. 102 (mención).

Localidad tipo. Mar Mediterráneo.

Localidades chilenas. Costas de Chile (Guichenot en Gay, 1848; Reed, 1897; Quijada, 1913; Beebe y Tee-Van, 1941; Bigelow y Schroeder, 1948). Iquique (Bini, 1952). Antofagasta (Fowler, 1943, 1945). Costas de Valparaíso (Delfin, 1900, 1901; Tortonese, 1939; Fowler, 1943, 1945). Bahía de Concepción o de Talcahuano (Delfin, 1900, 1901; Philippi, 1901, 1902; Fowler, 1943, 1945). Valdivia (Gotschlich, 1913; Fowler, 1943, 1945).

Valparaíso al Norte (Pérez Canto, 1886). Arica a Talcahuano (Mann, 1954).

Nombres vulgares chilenos. Peje-zorra (Guichenot en Gay, 1848; Fowler, 1943, 1945; Mann, 1954), Peje zorro (Pérez Canto, 1886; Reed, 1897; Delfin, 1900, 1901, 1902; Quijada, 1913; Gotschlich, 1913; Oliver, 1943; Bini, 1952; Mann, 1954). Pez zorro (Oliver, 1943). Peje sable (Delfin, 1901, 1902; Oliver, 1943; Mann, 1954).

Guichenot (en Gay, 1848), incluye esta especie en la fauna chilena con el nombre de Peje-zorra, llamándolo científicamente *Carcharias vulpes*. Son inconfundibles las características que le asigna, como por ejemplo: la longitud del lóbulo superior de la caudal, tanto como el largo del cuerpo y en forma de hoz, los dientes triangulares, sin dentelladuras en los bordes, y las pectorales de gran longitud.

Para Pérez Canto (1886) el Peje-zorro capturado en Valparaíso, de 196 centímetros de largo, era especie diferente y de acuerdo con ello se la dedica a Eduardo de la Barra, con el nombre de *Alopecias barrae*. Es presumible, que las características se tomaron sobre el animal ya embalsamado, como se deduce por el escrito del autor, "existe una ruptura sinuosa de la piel, causada en el momento de la disección", y especialmente al informar de las aberturas branquiales "en número de 4 en el costado izquierdo, parecen llegar a 5 en el derecho". Con el mismo nombre de Peje-zorro, considera como común de Valparaíso al Norte a *Alopias vulpes*.

Philippi (1887) describe un ejemplar de 162 centímetros como *Alopecias vulpes?*, el mismo, que algunos años después (1901) da el nombre de *Alopecias chilensis*.

Seguramente, sobre el ejemplar tipo de Pérez Canto vuelve a describir Philippi (1887) el *Alopecias barrae;* nuestra suposición se basa en el mismo Philippi, que escribe "i tiene a un lado del cuerpo sólo cuatro aberturas branquiales, a no ser que esta anomalía provenga de una rotura que la piel tiene en ese lugar, como lo observa juiciosamente el señor Pérez".

El mismo Philippi describe en 1901 el *Alopecias longimana* sobre un ejemplar capturado en la bahía de Talcahuano y en el propio trabajo señala las características diferenciales de las tres especies que considera, a nuestro juicio, debidas a tallas diferentes y principalmente al mal estado de los ejemplares embalsamados, como ya antes señalábamos. Según Philippi (1901) *A. longimana* se apartaría de las restantes especies por lo largo de sus pectorales; las otras dos especies, con pectorales menores que la distancia que las separa del extremo del morro, tendrían, en *A. chilensis,* la segunda dorsal exactamente sobre la anal, y en *A. barrae* quedaría más adelantada que la anal. El borde anterior del lóbulo inferior de la caudal sería cóncavo y de extremidad aguda en *A. chilensis,* convexo y obtuso en *A. barrae*.

En el Museo Nacional de Historia Natural está el tipo de Philippi, con la siguiente leyenda: "Peje-zorro. *Alopecias longimana* Ph. Talcahuano" (lám. II, fig. 4). En la colección figura, también, un ejemplar de pequeña talla, que identificamos como *Alopecias barrae* (lám. II, fig. 5).

Familia TRIAENODONIDAE

Proponíamos (F. de Buen, 1953.1) la denominación que damos a esta familia, teniendo en cuenta, que aun siendo *Mustelus* Link, 1790, el nombre más antiguo, no podemos emplearnos por acuerdo de la Comisión de Nomenclatura Zoológica, ya que *Mustelidae* no debe utilizarse en Ictiología para evitar confusiones con el género *Mustela* de los mamíferos. Por estas causas, dignas de tener en cuenta, White ha propuesto el nombre de Triakidae, considerando como género tipo a *Triakis* Müller y Henle, 1838, pero nos parece más justo el utilizar *Triaenodon* de los mismos autores, pero publicado un año antes, en 1837, llamando a la familia Triaenodonidae.

Solamente se menciona una especie en el trabajo de Pérez Canto, perteneciente a Triaenodonidae.

Mustelus Link, 1790

Mustelus mento Cope, 1877

Mustelus edulis Pérez Canto, 1886, p. 4 (descripción) — Philippi, 1887. 1, p. 547 (descripción) — Philippi, 1887. 2, p. 15 (descripción) — Reed, 1897. 2, p. 23 (lista) — Porter, 1898, p. 31 (lista) — Delfin, 1899. 5, p. 178 (lista) — Delfin, 1900, p. 69 (catálogo) — Fowler, 1940, p. 173, fig. 9 (mención).

Galeorrhinus edulis Pérez Canto, 1912, p. 18 (lista).

Galeorhinus edulis Pérez Canto, 1912, p. 26 (mención).

Galeorhynus edulis Pérez Canto, 1912, p. 28 (mención).

Mustelus edulus Fowler, 1943, p. 41 (catálogo) — Fowler, 1945. 2, p. 20 (catálogo) — Fowler, 1951, p. 271 (clave).

Galeorhinus mento Delfin, 1901. 1, p. 17 (catálogo) — Delfin, 1902. 1, p. 76 (lista) — Delfin, 1902. 2, p. 7 (lista) — Castillo, 1909, p. 12, fig. (mención) — Porter, 1909. 1, p. 281 (catálogo) — Gigoux, 1943, p. 10 (lista) — Oliver, 1943. 1, p. 79 (catálogo) — Oliver, 1943. 2, p. 9 (catálogo).

Galeorkinus ments Castillo, 1909, p. 14, fig. (mención).

Galeus mento Quijada, 1913, p. 107 (lista) — Gotschlich, 1913, p. 202 (lista).

Mustelus mento Fowler, 1940, p. 173, figs. 10-13 (descripción) — Fowler, 1943, p. 41 (catálogo) — Fowler, 1944. 1, p. 114, fig. 11 (catálogo) — Fowler, 1945. 2, p. 20, fig. 11 en p. 100 (catálogo) — Hildebrand, 1946, p. 29, fig. 5 (descripción) — Bigelow y Schroeder, 1948, p. 259, fig. 42 H-J (descripción) — Fowler, 1951, p. 271 (clave) — Mann, 1954, p. 23 (clave), p. 104 (fig.), p. 105 (mención) — Yáñez, 1955, p. 44, fig. 6 (mención), p. 79 (mención).

Mustelus canis (no Mitchill) Lönnberg, 1907, p. 4 (mención).

Localidad tipo. Pacasmayo, Perú.

Localidades chilenas. Costas de Chile (Quijada, 1913; Bigelow y Schroeder, 1948). Costa occidental sudamericana (Porter, 1909). Costa de Atacama (Gigoux, 1943). Antofagasta (Fowler, 1943, 1945). Chañaral (Pérez Canto, 1886, 1912; Philippi, 1887; Delfin, 1900, 1901; Forwler, 1943, 1945). Quintero (Porter, 1898). Algarrobo (Delfin, 1900, 1901; Pérez Canto, 1912; Fowler, 1943, 1945). Mocha (Fowler, 1940, 1943, 1945). Valdivia (Gotschlich, 1913; Fowler, 1943, 1945). Golfo de Arauco (Oliver, 1943; Fowler, 1943, 1945). Bahía de Concepción (Delfin, 1899; Oliver, 1943; Hildebrand, 1946; Fowler, 1943, 1945). Entre boca río Tubul y punta de Lavapié, región cercana a la ensenada de Milongue y caleta Yane (Oliver, 1943). Canal Smyth (Lönnberg, 1907).

Islas de Juan Fernández (Delfin, 1900, 1901; Pérez Canto, 1912; Fowler, 1943, 1945). Chiloé al Norte (Delfin, 1900).

Arica a extremo austral (Mann, 1954). Golfo de Arauco a Perú (Yáñez 1955).

Nombres vulgares chilenos. Tollo (Pérez Canto, 1886: Philippi, 1887; Porter, 1909; Quijada, 1913; Gotschlich, 1913; Oliver, 1943; Fowler, 1943, 1945; Mann, 1954; Yáñez, 1955). Toyo (Delfin, 1899, 1900, 1901, 1902; Delfin, 1901, 1902; Oliver, 1943; Gigoux, 1943; Mann, 1954).

En la descripción del *Mustelus edulis,* por parte de su autor (Pérez Canto, 1886) hay características suficientes para la identificación de la especie; al referirse a los dientes, dice: "mui pequeños y numerosos, son aplanados, dispuestos como pavimento y con un borde redondeado, dirijido hacia la cavidad bucal".

Familia CARCHARHINIDAE (= EULAMIIDAE)

Son numerosos los representantes de esta familia del Orden Isuriformes, pero únicamente los géneros *Galeorhinus y Prionace* están citados en la obra de Pérez Canto (1886).

Galeorhinus Blainville, 1816

Galeorhinus chilensis (Pérez Canto), 1886

Galeus chilensis Pérez Canto, 1886, p. 3 (descripción primera) — Philippi, 1887. 1, p. 538 (mención), p. 543, lám. IV, fig. 2 (descripción) — Philippi, 1887. 2, p. 6 (mención), p. 11, lám. IV, fig. 2 (descripción) — Reed, 1897. 2, p. 22 (lista) — Quijada, 1913, p. 107 (lista) — Gotschlich, 1913, p. 202 (lista) — Hildebrand, 1946, p. 44 (mención) — Bigelow y Schroeder, 1848, p. 264 (mención).

Galeus molinae Philippi, 1887. 1, p. 544 (comparación) — Philippi, 1887. 2, p. 12 (comparación) — Hildebrand, 1946, p. 44 (mención) — Bigelow y Schroeder, 1848, p. 264 (mención).

Galeorhinus chilensis Delfin, 1901. 1, p. 17 (catálogo) — Delfin, 1902. 1, p. 74 (lista) — Delfin, 1902. 2, p. 5 (lista) — Oliver, 1943. 1, p. 79 (catálogo) — Oliver, 1943. 2, p. 9 (catálogo).

Galeus canis (no Bonaparte) Philippi, 1887. 1, p. 538 (mención) — Philippi, 1887. 2, p. 6 (mención) — Reed, 1897. 2, p. 20 (lista).

Galeorhinus galeus (no Linnaeus) Fowler, 1943, p. 40 (catálogo) — Fowler, 1944. 1, p. 113, fig. 10 (catálogo) — Fowler, 1945. 2, p. 19, fig. 10 en p. 99 (catálogo) — Fowler, 1951. p. 271 (clave).

Galeorhinus zyopterus (no Jordan y Gilbert) Mann, 1954, p. 23 (clave), p. 81 (mención), p. 105, fig. (mención).

Localidad tipo. Valparaíso.

Localidades chilenas. Costas de Chile (Quijada, 1913). Valparaíso (Pérez Canto, 1886; Delfin, 1901; Fowler, 1943, 1945). Concepción y Arauco (Oliver, 1943). Valdivia (Gotschlich, 1913; Fowler, 1943, 1945).

Arica a Puerto Montt (Mann, 1954).

Nombres vulgares chilenos. Peje-calzón (Pérez Canto, 1886; Delfin, 1901, 1902; Gotschlich, 1913; Oliver, 1943; Fowler, 1943, 1945). Peje-cazón (Mann, 1954). Cazón (Oliver, 1943). Tiburón (Quijada, 1913; Oliver, 1943). Tollo (Oliver, 1943; Mann, 1954).

Pérez Canto (1886) describió el *Galeus chilensis* sobre un macho y una hembra, "los ejemplares, macho y hembra que nos han servido para esta descripción fueron tomados a poca distancia de este puerto" (Se refiere a Valparaíso). Su color era azul ceniciento en el lomo, algo más claro en los flancos y blanquecino en el vientre, midiendo de longitud total 115 centímetros. Tenían dientes "pequeños, triangulares, lisos en el borde interno, aserrados en la base del externo y con una escotadura más o menos aparente en el punto en que termina esta denticulación". Señala la posición de las aletas pectorales, "nacen por su borde anterior al nivel de la 2ª abertura branquial", siendo las ventrales "casi rectangulares y la anal "semejante en forma a las anteriores".

Philippi (1887) vuelve a describir los tipos de Pérez Canto, como se deduce al leer: "Tal es el pez macho del Museo de Valparaíso: la hembra que existe en el mismo museo no ofrece diferencias marcadas." A propósito del *Galeus molinae* asegura su identidad con el *Galeus chilensis.* "Le había dado en el Museo el nombre de *Galeus Molinae,* pero creo que diferencias son solamente individuales."

Las diferencias específicas entre los diversos tiburones incluidos en el género *Galeorhinus* no están aún claramente definidas, pero encontramos poblaciones aisladas entre sí. Conocemos la biología de estos interesantes animales, con afluencia a las costa en determinadas épocas de los machos en lugar diferente de las hembras (Ripley, 1946; F. de Buen, 1952.1). En las costas de América existe una población atlántica, frente a Río Grande do Sul (Brasil), Uruguay y Argenti-

na, hasta los 42° de longitud Sur, según Pozzi y Bordalé (1935), con *Galeorhinus vitaminicus* De Buen 1950, y dos poblaciones en el Océano Pacífico, el *Galeorhinus zyopterus* Jordan y Gilbert, 1883, en la costa de California (Estados Unidos) y Baja California (México), y el *Galeorhinus chilensis* (Pérez Canto), 1886, extendido desde Perú a Puerto Montt.

Acaso en la costa Oeste del Atlántico existan dos especies, una de ellas, el *Galeorhinus galeus* (Linnaeus), 1758, de Europa y parte de Africa, y otra no separada científicamente de Sudáfrica. Hay representantes de este género en el Pacífico Central, Japón, Formosa, Australia, etc.

Prionace Cantor, 1849

Prionace glauca (Linnaeus), 1758

Carcharias pugae Pérez Canto, 1886, p. 2 (descripción) — Philippi, 1887. 1, p. 538, lám. I, fig. 2 (descripción) — Philippi, 1887. 2, p. 6, lám. I, fig. 2 (descripción) — Reed, 1897. 2, p. 22 (lista) — Delfin, 1900, p. 56 (catálogo) — Delfin, 1901. 1, p. 15 (catálogo) — Philippi, 1902, p. 12 (mención) — Hildebrand, 1946, p. 37 (mención).

Carcharias glaucus Guichenot en Gay, 1848, p. 364 (descripción) — Philippi, 1887. 1, p. 537 (mención) — Philippi, 1887. 2, p. 5 (mención) — Reed, 1897. 2, p. 20 (lista) — Delfin, 1900, p. 57 (catálogo).

Carcharias gracilis Philippi, 1887. 1, p. 539, lám. II, fig. 1 (descripción) — Philippi, 1887. 2, p. 7, lám. II, fig. 1 (descripción) — Reed, 1897. 2, p. 22 (lista) — Delfin, 1900, p. 57 (catálogo) — Delfin, 1901. 1, p. 16 (catálogo) — Quijada, 1913, p. 107 (lista), p. 111 (mención) — Gotschlich, 1913, p. 201 (lista) — Hildebrand, 1946, p. 37 (mención).

Carcharias aethiops Philippi, 1901, p. 311 (medidas) — Philippi, 1902, p. 11 (medidas) — Delfin, 1900, p. 57 (catálogo) — Delfin, 1901. 1, p. 118 (catálogo) — Quijada, 1913, p. 107 (lista) — Gotschlich, 1913, p. 201 (lista) — Hildebrand, 1946, p. 37 (mención).

Prionace glauca Beebe y Tee-Van, 1941, p. 104, fig. 13 (mención) — Hildebrand, 1946, p. 36 (descripción) — Bini, 1952, p. 24 (mención) — Mann, 1954, p. 23, fig. (clave), p. 79 (mención), p. 105, fig. (mención) — Bini y Tortonese, 1955, p. 156 (mención) — F. de Buen, 1955. 2, p. 27 (mención), p. 36 (mención) — F. de Buen, 1955. 4, p. 153 (mención).

Gliphis glaucus Fowler, 1943, p. 39 (catálogo) — Fowler, 1945. 2, p. 18 (catálogo) — Fowler, 1951, p. 271 (clave).

Localidad tipo. Océano europeo.

Localidades chilenas. Costas de Chile (Quijada, 1913; Beebe y Tee-Van, 1941; Hildebrand, 1946; Mann, 1954). Chile septentrional (Bini y Tortonese, 1955). Iquique (Bini, 1952). Frente a Patache en provincia de Tarapacá (F. de Buen, 1955). Coquimbo (Delfin, 1900; Fowler, 1943, 1945). Concón (Pérez Canto, 1886; Delfin, 1901). Valparaíso (Fowler, 1943, 1945). Valdivia (Gotschlich, 1913; Fowler, 1943, 1945).

Nombres vulgares chilenos. Azulejo (Guichenot en Gay, 1848; Pérez Canto, 1886; Philippi, 1887; Reed, 1897; Delfin, 1900, 1901; Fowler, 1943, 1945; Bini, 1952; Mann, 1954; Bini y Tortonese, 1955; F. de Buen, 1955). Tiburón (Quijada, 1913; Gotschlich, 1913). Tintorera (Mann, 1954).

Ecología pesca y alimentación. Es habitual de aguas cálidas, siendo capturado con artes, destinados a la pesca de atunes de aleta larga o aleta amarilla. Sus lomos se preparan en filetes salados y secos. Voraz, se alimenta de jibias y puestas de Exocoetidae, arrancando los monos prendidos en redes a la deriva, cuyas mallas destroza. En la zona de Iquique capturamos dos ejemplares, atrayéndolos con chicora. En el mes de diciembre de 1953, frente a la costa de Tarapacá, en un caso todos los ejemplares eran hembras, en otra ocasión el 85 por

ciento de las capturas era, igualmente, hembras; sobre siete azulejos disecados, se encontraron en sus estómagos: tres monos (*Sarda sarda chiliensis*), una jibia (*Dosidicus gigas*), masa de huevos de Exocoetidae, un ejemplar de chicora (*Engraulis ringens*) de las llamadas "loberas" de gran talla, y en un solo caso mallas de red.

La especie dedicada al Dr. Puga Borne, que fue Director del Museo de Valparaíso, está bien descrita por su autor. Según Pérez Canto (1886), el único ejemplar a su disposición medía 163 centímetros de largo, coloreándose de gris azulado por el dorso y los flancos y de amarillento el vientre; con perfil recto sobre la cabeza, la nuca y el lomo hasta la primera aleta del dorso; sin espiráculos; las pectorales, falciformes "mui largas" . . . "nacen al nivel de la 2ª" (refiriéndose a las aberturas branquiales); las ventrales "casi cuadradas", la anal "redondeada" posee el borde posterior cóncavo "muescado" y se opone a la segunda dorsal; los dientes "algo falciformes y finamente aserrados a ambos bordes"; en la mandíbula inferior "los 3 ó 4 centrales mucho más pequeños" y los laterales extremos "aplanados y triangulares sin la menor denticulación".

El *Carcharias gracilis* descrito por Philippi sobre ejemplares procedentes del Museo de Valparaíso, uno de ellos actualmente en el Museo Nacional de Historia Natural, con la siguiente leyenda: "Tiburón, *Carcharias gracilis*, Ph. Valparaíso", es como presumía Pérez Canto, un joven: "el color es exactamente como el *C. Pugae*, i el Dr. Pérez Canto había considerado este pez como individuo joven de esta especie" (en Philippi, 1887, p. 540).

El tipo del *Carcharias aethiops* se conserva en el Museo Nacional de Historia Natural , con la siguiente leyenda. "Tiburón, *Carcharias aethiops*, Ph. Obs. del Sr. Manuel Ferrada. Coquimbo". De 210 centímetros de longitud total, según su autor, Philippi,"tiene el tamaño i la forma robusta del *Carcharias robustus*". No es extraño que la descripción sea corta y deficiente, dadas las malas condiciones en que se encontraba el ejemplar tipo, con fuertes desgarraduras en la cabeza y con la boca sin dientes aparentes al exterior.

El *Carcharias robustus*, a que hacemos referencia, no pertenece a la fauna de Chile, "fue capturado en la parte oriental del Océano Pacífico tropical" (Philippi, 1896, p. 390).

Familia SPHYRNIDAE

Del Orden Isuriformes está representado en la fauna chilena por sólo un género.

Sphyrna Rafinesque, 1810

Sphyrna zygaena (Linnaeus), 1785

Zigaena malleus Pérez Canto, 1886, p. 4 (descripción modesta de un ejemplar de Ilo, Perú).

Zygaena peruana Philippi, 1887. 1, p. 545, lám. II, fig. 2 (descripción sobre un ejemplar de Perú) — Philippi, 1887. 2, p. 13, lám. II, fig. 2 (de la fauna peruana) — Reed, 1897. 2, p. 22 (lista. De la fauna peruana) — Quijada, 1913, p. 108 (lista).

Sphyrna peruana Delfin, 1900, p. 69 (catálogo) — Delfin, 1901. 1, p. 18 (catálogo) — Delfin, 1902. 2, p. 6 (lista) — Fowler, 1943, p. 42 (catálogo) — Fowler, 1944. 1, p. 114, fig. 12 (catálogo) — Fowler, 1945. 2, p. 21 (catálogo) — Fowler, 1951, p. 271 (clave).

Sphyrna zygaena Mann, 1954, p. 20 (clave), p. 79 (mención), p. 106 (mención).

LOCALIDAD TIPO. Europa. América.

LOCALIDADES CHILENAS. Costas de Chile (Quijada, 1913). Costa de Tarapacá (Pérez Canto, 1886; Delfin, 1901; Fowler, 1943, 1945).

Tarapacá hacia el Norte (Delfin, 1900). Arica a Iquique (Mann, 1954).

NOMBRES VULGARES CHILENOS. Pez martillo (Pérez Canto, 1886; Delfin, 1900, 1901, 1902; Quijada, 1913; Fowler, 1943, 1945; Mann, 1954).

Familia SCYLIORHINIDAE

Perteneciente al Orden Isuriformes.

Halaelurus Gill, 1862

Halaelurus chilensis (Guichenot), 1848

Scyllium chilense Guichenot en Gay, 1848, p. 362 (descripción somera del color) — Günther, 1870, p. 406 (descripción) — Günther, 1880, p. 19 (descripción somera) — Philippi, 1887. 1, p. 537 (mención) — Philippi, 1887. 2, p. 5 (mención) — Delfin, 1900, p. 83 (catálogo) — Gotschlich, 1913, p. 202 (lista).

Scyllium chilensis Reed, 1897. 2, p. 21 (lista) — Delfin, 1899. 5, p. 178 (lista).

Scillium chilensis Porter, 1900. 1, p. 41 (lista).

Scyllum chilense Pérez Canto, 1886, p. (descripción) — Porter, 1900. 1, p. 67 (mención).

Scyliorhinus chilensis Delfin, 1902. 1, p. 75 (lista) — Delfin, 1902. 2, p. 6 (lista) — Regan, 1908. 3, p. 462 (color).

Catulus chilensis Thompson, 1916, p. 456 (mención), p. 457 (algunos caracteres).

Scylliorhinus chilensis Delfin, 1901. 1, p. 15 (catálogo) — Lönnberg, 1907, p. 4 (mención).

Scyliorhinus (Halaelurus) chilensis Norman, 1937, p. 8 (mención), p. 9, fig. 1-B.

Scylliorhinus (Halaelurus) chilensis Oliver, 1943. 1, p. 79 (catálogo) — Oliver, 1943. 2, p. 9 (catálogo).

Scyliorhinus (Jalaelurus) chilensis Oliver, 1943. 1, p. 80 (figura) — Oliver, 1943. 2, p. 10 (figura).

Halaelurus chilensis Garman, 1913, p. 83 (descripción) — Tortonese, 1939, p. 197 (mención) — Fowler, 1943, p. 33 (catálogo) — Fowler, 1945. 2, p. 12 (catálogo) — Hildebrand, 1946, p. 25 (descripción) — Fowler, 1951, p. 269 (clave) — Bahamonde, 1952, p. 3 (alimentación) — Mann, 1954, p. 21 (clave), p. 84 (mención), p. 103, 2 figs. (mención).

LOCALIDAD TIPO. Costas de Chile.

LOCALIDADES CHILENAS. Costas de Chile (Guichenot en Gay, 1948; Günther, 1870; Reed, 1897; Delfin, 1901; Regan, 1908; Norman, 1937; Hildebrand, 1946). Iquique (Fowler, 1943, 1945). Valparaíso (Porter, 1900; Garman, 1913; Tortonese, 1939; Fowler, 1943, 1945). Costa de Santiago (Fowler, 1943, 1945). Concepción y Arauco (Oliver, 1943). Bahía de Concepción (Delfin, 1899; Fowler, 1943, 1945). Tomé (Thompson, 1916). Lota (Fowler, 1943, 1945). Bahía San Nicolás (Fowler, 1943, 1945). Valdivia (Gotschlich, 1913; Fowler, 1943, 1945). Calbuco (Fowler, 1943, 1945). Alrededores de Piedra Azul, cercanías de Puerto Montt, en seno Reloncaví (Bahamonde, 1952). Bahía de Monte, Islay, Bahía Portland, Sarmiento (Fowler, 1943, 1945). Canal Messier (Günther, 1880; Porter, 1900). Canal Smyth (Lönnberg, 1907; Fowler, 1943, 1945). Puerto Grapper, Isla Newton (Lönnberg, 1907). Rada Gray's (Günther, 1880; Porter, 1900; Fowler, 1943, 1945). Molineaux Sound (Lönnberg, 1907; Fowler, 1943, 1945). Estrecho de Magallanes (Delfin, 1901; Fowler, 1943, 1945). Punta Arenas (Lönnberg, 1907; Fowler, 1943, 1945). Tierra del Fuego (Delfin, 1901).

Arica a extremo austral (Mann, 1954).

Nombres vulgares chilenos. Pintarroja (Guichenot en Gay, 1848; Pérez Canto, 1886; Reed, 1897; Delfin, 1899, 1900, 1901, 1902; Gotschlich, 1913; Fowler, 1943, 1945; Oliver, 1943; Bahamonde, 1952; Mann, 1954).

Nombres fueguinos. Kayachai, Kayachaya (Fowler, 1943, 1945).

Contenido estomacal Preferentemente Gephyrea (Bahamonde, 1952).

Familia SQUALIDAE

Del Orden Squaliformes.

Squalus Linnaeus, 1758

Son sinónimos *Acanthorhinus* Blainville, 1816 — *Acanthias* Risso, 1826 — *Flakeus* Whitley, 1939 — *Koinga* Whitley, 1939.

Squalus fernandinus Molina, 1782

Squalus fernandinus Molina, 1788, p. 253 (descripción), p. 393 (lista) — Günther, 1880, p. 23 (mención) — Delfin, 1900, p. 110 (catálogo) — Regan, 1908. 4, p. 46 (mención) — Garman, 1913. p. 195 (descripción) — Thompson, 1916, p. 418 (mención), p. 420 (comparación con *S. suckeii*) — Tortonese, 1939, p. 187 (mención), p. 205 (algunos caracteres del embrión) — Oliver, 1943. 1, p. 82 (catálogo) — Oliver, 1943, 2, p. 12 (catálogo) — Fowler, 1943, p. 44 (catálogo) — Fowler, 1945. 2, p. 23 (catálogo) — Bahamonde, 1951. 1, p. 9 (alimentación) — Fowler, 1951, p. 272, fig. 6 (clave) — Mann, 1954, p. 19 (clave), p. 79 (mención), p. 84 (mención), p. 108, fig. (mención) — Yáñez, 1955, p. 43, fig. 5 (mención), p. 79 (mención).

Spinax fernandezianus Guichenot en Gay, 1848, p. 365 (descripción) — Günther, 1880, p. 23 (mención) — Pérez Canto, 1886, p. 10 (descripción).

Acanthias fernandinus Günther, 1880, p. 23 (mención).

Squalus fernandezianus Delfin, 1901. 1, p. 21 (catálogo) — Tortonese, 1951, p. 87 (mención).

Acanthias firmandezianus Philippi, 1887, p. 27, lám. IV, fig. 3.

Acanthias blainvilli Günther, 1880, p. 23 (mención) — Porter, 1900. 1, p. 42 (lista) — Porter, 1903, p. 193 (mención).

Acanthias blainvillii Reed, 1897. 2, p. 21 (lista) — Steindachner, 1898, p. 331 (mención).

Squalus blainvillei Delfin, 1900, p. 110 (catálogo) — Delfin, 1901. 1, p. 22 (catálogo).

Squalus lebruni Delfin, 1900, p. 84 (catálogo) — Norman, 1937, p. 9, fig. 2 en p. 10 (mención).

Acanthias vulgaris (no Risso) Reed, 1897. 2, p. 21 (lista) — Gotschlich, 1913, p. 202 (lista).

Squalus acanthias (no Linnaeus) Delfin, 1900, p. 83 (catálogo) — Delfin, 1901. 1, p. 21 (catálogo) — Lönnberg, 1907, p. 5 (mención) — Oliver, 1943. 1, p. 83 (catálogo) — Oliver, 1943. 2, p. 13 (catálogo).

Localidad tipo. Chile.

Localidades chilenas. Costas de Chile (Reed, 1897; Regan, 1908; Norman, 1937). Valparaíso (Tortonese, 1939, 1951; Fowler, 1943, 1945). Concepción y Arauco (Oliver, 1943). Valdivia (Gotschlich, 1913; Fowler, 1943, 1945). Seno de Reloncaví en Piedra Azul cerca de Puerto Montt y frente a la isla Maillén (Bahamonde, 1951). Canal Smyth (Lönnberg, 1907; Fowler, 1943, 1945). Bahía Orange (Fowler, 1943, 1945). Estrecho de Magallanes (Delfin, 1900, 1901). Bahía San Gregorio (Thompson, 1916; Fowler, 1943, 1945). Punta Arenas (Fowler, 1943, 1945). Valdivia a extremo austral (Mann, 1954). Valparaíso a Tierra del Fuego (Yáñez, 1955). Islas de Juan Fernández (Günther, 1880; Pérez Canto, 1886; Philippi, 1887;

Reed, 1897; Steindachner, 1898; Porter, 1900; Delfin, 1900, 1901; Garman, 1913; Norman), 1937; Fowler 1945; Yañez, 1955).

NOMBRES VULGARES CHILENOS. Peje-can (Molina, 1788). Tiburón (Pérez Canto, 1886; Delfin, 1900; Oliver, 1943). Tollo (Delfin, 1901). Cazón (Oliver, 1943; Mann, 1954). Tollo de cacho (Oliver, 1943). Tollo de cachos (Mann, 1954; Yáñez, 1955). Merga (Oliver, 1943; Mann, 1954). Marrajo (Oliver, 1943). Jume (Oliver, 1943; Mann, 1954).

NOMBRES FUEGUINOS. Kaïss Kaïgis (Norman, 1937; Fowler, 1945).

CONTENIDO ESTOMACAL. Principalmente crustáceos (Múnidos y Calianásidos) y teleosteos (Bahamonde, 1951).

La descripción del *Spinax fernandezianus* Pérez Canto, 1886, está hecha sobre un solo ejemplar de 103 centímetros de longitud total.

Familia LABRIDAE

Del Orden Perciformes, Suborden Percoidei, Superfamilia Labroidae.

Pimelometopon Gill, 1864

Pimelometopon darwini (Jenyns), 1842

Dentex maculatus Pérez Canto, 1886, p. 12 (descripción).
Trochocopus canis Philippi, 1887. 1, p. 570, lám. VII, fig. 3 (descripción) — Philippi, 1887. 2, p. 38, lám. VII, fig. 3 (descripción) — Reed, 1897. 2, p. 24 (lista) — Delfin, 1899. 1, p. 124 (catálogo) (errore *Trochoopus*) — Delfin, 1899. 5, p. 177 (lista).
Trochocopus darwini Steindachner, 1898, p. 317 (descripción).
Trochocopus darwinii Delfin, 1899. 1, p. 131 (catálogo).
Pimelometopon maculatus Delfin, 1901. 1, p. 74 (catálogo) — Delfin, 1902. 1, p. 75 (lista) — Delfin, 1902. 2, p. 6 (lista) — Pérez Canto, 1912, p. 21 (lista), p. 26 (mención) — Oliver, 1943. 1, p. 107 (catálogo) — Oliver, 1943. 2, p. 37 (catálogo) — Fowler, 1944. 1, p. 288 (catálogo) — Fowler, 1945. 2, p. 116 (catálogo) — Mann, 1950, p. 45 (clave) — Fowler, 1951, p. 311, fig. 41 (clave) — Bini, 1952, p. 22 (mención), p. 24 (mención) — Mann, 1954, p. 66, fig. (clave), p. 255 (mención), p. 256, 2 figs. (descripción somera).
Pimelometopon darwini Delfin, 1901. 1, p. 74 (catálogo) — Porter, 1909. 1, p. 287 (catálogo) — Fowler, 1944. 1, p. 289, fig. (catálogo) — Fowler, 1945. 2, p. 117, fig. (catálogo) — Mann, 1950, p. 45 (clave) — Fowler, 1951, p. 311 (clave) — Mann, 1954, p. 66, fig. (clave), p. 82 (mención), p. 255 (mención).
Pimelometopon maculata Gigoux, 1943, p. 11 (mención).

LOCALIDAD TIPO. Isla Chatham del archipiélago de las Galápagos.

LOCALIDADES CHILENAS. Costa septentrional de Chile (Porter, 1909). Costas de Atacama (Gigoux, 1943). Iquique (Philippi, 1887; Delfin, 1899, 1901; Fowler, 1944, 1945; Bini, 1952). Cavancha en Iquique (Steindachner, 1898). Antofagasta (Fowler, 1944, 1945). Chañaral (Delfin, 1899, 1901; Fowler, 1944, 1945). Valparaíso (Philippi, 1887; Delfin, 1899, 1901; Fowler, 1944, 1945). Algarrobo (Delfin, 1899, 1901; Fowler, 1944, 1945). Bahía de Concepción (Delfin, 1899; Fowler, 1944, 1945). Bahía Inglesa en isla de Santa María (Oliver, 1943). Valparaíso a Arica (Pérez Canto, 1886). Tarapacá a Valparaíso, muy raro al Sur (Pérez Canto, 1912). Talcahuano a Arica (Mann, 1954).

NOMBRES VULGARES CHILENOS. Peje perro (Pérez Canto, 1886; Philippi. 1887; Delfin, 1899, 1901, 1902; Porter, 1909; Pérez Canto, 1912; Oliver, 1943; Gigoux, 1943; Fowler, 1944, 1945; Mann, 1950, 1954; Bini, 1952). Peje de mar (Oli-

LAMINA I

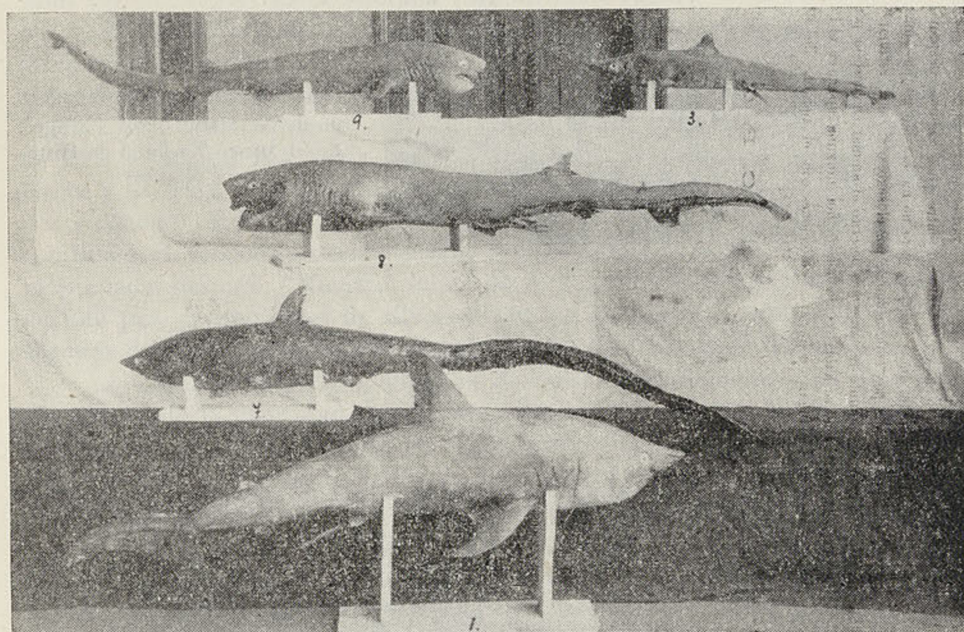


Figura 4. Tipos de Pérez Canto (1886). 1. *Lamna philipi* — 3. *Galeus chilensis* — 7. *Alopecias barrae* — 8. *Notidanus ferox* — 9. *Notidanus vulgaris*

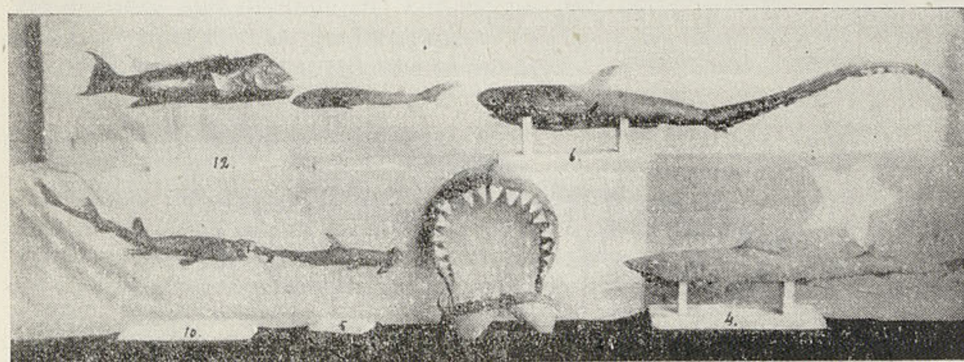


Figura 5. Tipos de Pérez Canto (1886). 4. *Mustelus edulis* — 5. *Zigaena malleus* — 6. *Alopecias vulpes* — 10. *Scyllum chilense* — 12. *Dentex maculatus*. En el centro, abajo, mandíbula de *Carcharodon carcharias,* no mencionado en el trabajo de Pérez Canto (1886)

LAMINA II

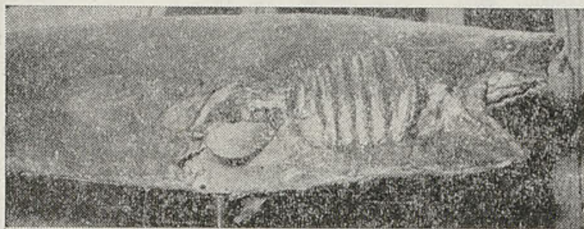


Figura 6. Parte anterior del cuerpo de *Notidanus ferox* Philippi. En el Museo Nacional de Historia Natural

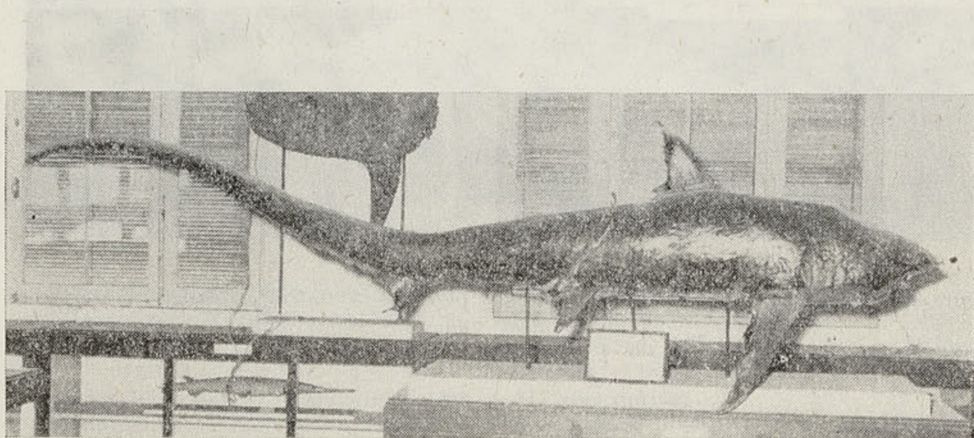


Figura 7. Tipo de *Alopecias longimana* Philippi, en el Museo Nacional de Historia Natural

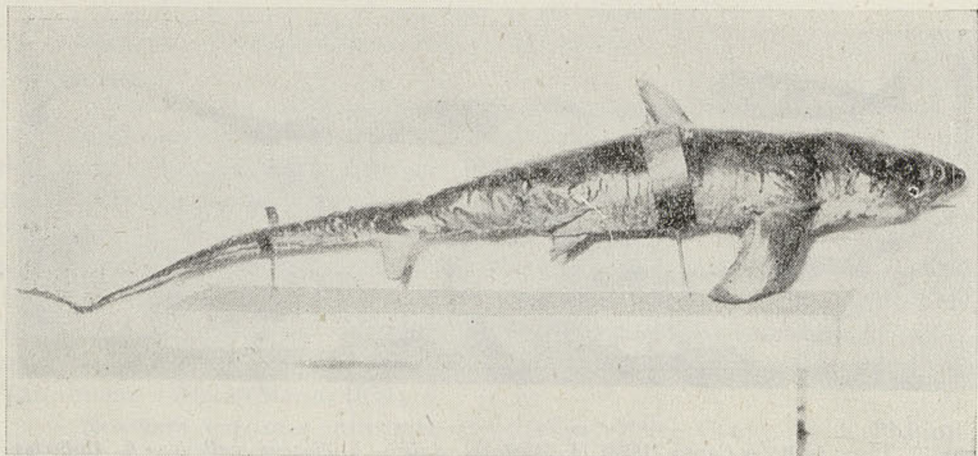


Figura 8. *Alopecias barrae* Pérez Canto, en el Museo Nacional de Historia Natural

ver, 1943). Perro de mar (Mann, 1945). Pez perro (Oliver, 1943). Peje perro común (Mann, 1954). Vieja colorada (Mann, 1950, 1954).

El *Dentex maculatus* fue descrito por Pérez Canto sobre un ejemplar de 65 centímetros de longitud total, bajo la indicación de la localidad siguiente: "Este es el peje-perro, que habita desde Valparaíso, por lo menos, hasta Arica". Sin separar los radios espinosos de los blandos, asigna a la aleta dorsal el número de 22 y a la anal 14. "Cada mandíbula presenta en su parte media 4 caninos largos y oblícuos hacia afuera, seguidos por cada lado de 8 a 10 dientes pequeños y cónicos". Refiriéndose al color dice ser "rojizo oscuro ligeramente dorado, con una gran mancha amarillo-dorada inmediatamente detrás de cada opérculo", pero añades después: "Nuestro museo posée desde hace tiempo varios ejemplares de este pez, provenientes de diversos puntos de nuestra costa; hai entre ellos algunos désprovistos al parecer de la mancha amarilla antes citada".

Al cambiar el género, Philippi describe indebidamente una nueva especie, señalando la identidad con la forma dada a conocer por Pérez Canto, como se desprende de su escrito: "El Dr. Pérez Canto ha descrito en su Estudio sobre los Escualos de la costa de Chile, p. 11, este pez con el nombre de *Dentex maculatus*".

Resumen

Se comenta la obra publicada en Valparaíso, con fecha 1886, por Clodomiro Pérez Canto, titulada "Estudios sobre algunos escualos de la costa de Chile", y se da cuenta de algunos tipos existentes en el Museo Nacional de Historia Natural de este autor y de Amando Rodolfo Philippi.

Se publican antiguas fotografías de los ejemplares que sirvieron a Pérez Canto para sus descripciones, en su mayoría perdidos en el Museo de Valparaíso durante el terremoto de 1906.

En la lista final a este resumen se dan las equivalencias científicas de las especies de Pérez Canto y algunas de Philippi.

Heptranchias perlo debe suprimirse de la fauna chilena. Lo menciona Fowler, pero basándose en un problema sinonímico.

Summary

The sharks described by Pérez Canto in 1886 and Philippi in 1887 and 1901 are discussed and sinonimized. The original photographs of the types of Pérez Canto are published for the first time.

The following list analise the sinonimy:

Pérez Canto (1886):

Notidanus vulgaris	*Hexanchus griseus* (Bonnaterre)
Notidanus ferox	*Heptranchias* (*Notorynchus*) *ferox*
Lamna philippii	*Isurus* (*Lamna*) *philippi*
Alopecias vulpes	*Alopias vulpinus* (Bonnaterre)
Alopecias barrae	*Alopias vulpinus* (Bonnaterre)
Mustelus edulis	*Mustelus mento* Cope.
Galeus chilensis	*Galeorhinus chilensis*
Carcharias pugae	*Prionace glauca* (Linnaeus)
Zigaena malleus	*Sphyrna zygaena* (Linnaeus)
Scyllum chilense	*Halaelurus chilensis* (Guichenot)
Spinax fernandezianus	*Squalus fernandinus* Molina.
Dentex maculatus	*Pimelometopon darwini* (Jenyns)

Philippi (1887, 1901):

Notidanus medinae	*Heptranchias* (*Notorynchus*) *medinae*
Notidanus wolniczkyi	*Heptranchias* (*Notorynchus*) *medinae*
Lamna huidobrii	*Isurus* (*Isurus*) *glaucus* Müller y Henle.
Alopecias longimana	*Alopias vulpinus* (Bonnaterre)
Alopecias chilensis	*Alopias vulpinus* (Bonnaterre)
Galeus molinae	*Galeorhinus chilensis* (Pérez Canto)
Carcharias gracilis	*Prionace glauca* (Linnaeus)
Carcharias aethiops	*Prionace glauca* (Linnaeus)
Zygaena peruana	*Sphyrna zygaena* (Linnaeus)
Trochocopus canis	*Pimelometopon darwini* (Jenyns)

Bibliografía citada

En la numeración de las obras de cada autor publicadas en el mismo año, tenemos en cuenta un trabajo de conjunto que pensamos publicar prontamente. Por ello, no debe extrañar que los números no sean siempre correlativos detrás de la fecha del trabajo.

BAHAMONDE, NIBALDO

1951. 1. Alimentación del tollo (*Squalus fernandinus*, Molina, 1782). Invest. Zool. Chilenas, fasc. 3, pp. 9-11.

1952. Alimentación de la pintarroja (*Halaelurus chilensis* (Guichenot), 1848). Invest. Zool. Chilenas, fasc. 6, pp. 3-5.

BEEBE, WILLIAM y JOHN TEE-VAN

1941. Fishes from the tropical Eastern Pacific. Zoologica, vol. 26. Part, I. Lancelets and Hag-fishes, pp. 89-91, 2 figs. — Part. II. Sharks, pp. 93-122, 34 figs., 2 láms. — Part. III. Rays, mantas and chimeras, pp. 245-280, 40 figs., 4 láms.

BIGELOW, HENRY B. y WILLIAMS C. SCHROEDER

1948. 2. Sharks. Fishes of the Western North Atlantic. Mem. Sea Found for Marine Research. Núm. 1, part. I, pp. 59-546, figs. 6-106.

BINI, GIORGIO

1952. Osservazioni sulla fauna marina della costa del Chile e del Perú con speciale riguardo alla specie ittiche in generale ed ai tonni in particolare. Boll. Pesca, Pisc. e Hidrob. año XXVIII, vol. 7 (nueva serie), fasc. 1, pp. 11-60, 27 figs., 2 láms.

BINI, GIORGIO y ERICO TORTONESE

1955. Missione sperimentale di pesca nel Cile e nel Perú. Pesci maritimi peruviani. Boll. Pesca, Pisc. e Hidrob. año XXX, vol. 9, (nueva serie), fasc. 2, pp. 151-185, 9 figs., 1 lám.

BUEN, FERNANDO DE

1952. 1. El tiburón vitamínico. Rev. Facult. Human. y Cienc. Montevideo, núm. 7, pp. 87-116, 10 figs.

1953. 1. Las familias de peces de importancia económica. I Centro Latinomer. Capacit. Pesquera. FAO, 331 pp., 256 figs.

1955. 2. Notas sobre un viaje de estudios de Oceanografía aplicada en el extremo norte de la costa chilena. Bol. Cient. Comp. Adm. Guano. Lima, vol. 2, pp. 25-39, 5 figs.

1955. 4. Pelagic fishes and oceanographic conditions along the northern and central coast of Chile. Proced. UNESCO Symposium Phys. Oceanogr., pp. 153-155. Tokyo.

Castillo, Luis

1909. Contribución al estudio biológico de los peces marinos comestibles de Chile. An. Agronom. Santiago de Chile. I parte, 15 pp., 7 figs.

Daniel, J. Frank

1934. The Elasmobranch fishes. Univ. Calif. Press (Edición tercera revisada), 332 pp., 270 figs.

Delfin, Federico T.

1899. 1. Catálogo de los peces de Chile. Rev. Chilena Hist. Nat., año III, pp. 15-24, 57-62, 79-85, 95-99, 110-113, 121-124, 131-134, 153-161.
1899. 5. Lista metódica de los peces de la bahía de Concepcion i sus alrededores. Rev. Chilena Hist. Nat., año III, pp. 176-178.
1900. 1. Catálogo de los peces de Chile. Rev. Chilena Hist. Nat., año IV, pp. 4-6, 21-25, 29-31, 55-58, 69-71, 82-84, 110-111, 129-131, 166-167, 185-186.
1901. 1. Ictiología chilena. Catálogo de los peces de Chile. Valparaíso, pp. 7-133.
1902. 1. Concordancia de nombres vulgares y científicos de los peces de Chile. Rev. Chilena Hist. Nat., año VI. 2, pp. 71-76.
1902. 2. Concordancia de nombres vulgares i científicos de los peces de Chile (Extracto). Valparaíso.

Devincenzi, Garibaldi J.

1920. 1. Peces del Uruguay. An. Mus. Nac. Montevideo. Ser. II, entrega 4, pp. 97-134, láms. 9-12..

Fowler, Henry W.

1940. Fishes obtained in Chile by Mr. B. S. Bullock. Proceed. Acad. Nac. Scien. Philadel. vol. 92, pp. 171-190, 18 figs.
1943. Fishes of Chile. Systematic Catalog. Part. I. Rev. Chilena Hist. Nat., año XLV, pp. 22-57.
1944. 1. Fishes of Chile. Systematic Catalog. Part. II, pp. 15-111, figs intercal., Figs. 1-18 en pp. 112-116 (de la I parte), pp. 275-343, figs. intercal.
1945. 2. Fishes of Chile. Systematic Catalog (Apartado), 171 pp., figs. intercal.
1951. Analysis of the fishes of Chile. Rev. Chilena Hist. Nat., años LI-LIII, pp. 263-326; 50 figs.

Garman, Samuel

1913. The plagiostomia (Sharks, Skates, and Rays). Mem. Mus. Comparat. Zool. Harv. College., vol. XXXVI, XIII+515 pp., 75 láms.

Gay, Claudio

1848. Historia física y política de Chile. Zoologia, tomo II (Peces de Alphonse Guichenot, pp. 137-370).

Gigoux, Enrique Ernesto

1943. La pesca en las costas de Atacama. Bol. Mus. Nac. Hist. Nat., tomo XXI, pp. 9-12.

Gotschlich, Bernardo

1913. Llanquihue i Valdivia. Bol. Mus. Nac., tomo VI, núm. 1, pp. 7-626, 44 figs. (lista de peces, pp. 197-204).

GÜNTHER, ALBERT

1870. Catalogue of the fishes in the British Museum. Vol. VIII, XXV+549 pp.
1880. Report on the shore fishes procured during the voyage of H. M. S. Challenger in the years 1873-1876. Zool. Voyage Challenger. Vol. I, 82 pp., 32 láms.

HILDEBRAND, SAMUEL FREDERICK

1946. A descriptive catalog of the shore fishes of Peru. U. S. Nat. Mus. Bull. 189, XI+530, pp., 95 figs.

HUBBS, CARL L. y W. I. FOLLET

1948. Preliminary list of the fishes of California. 35 pp. (mimeograf.).

JORDAN, DAVID STARR y BARTON WARREN EVERMANN

1896. A check-list of the fishes and fish-like vertebrates of North and Middle America. U. S. Comm. Fish and Fisher, part XXI, docum. 104, pp. 209-584.

JORDAN, DAVID STARR, BARTON WARREN EVERMANN y HOWARD WALTON CLARK

1930. Check-list of the fishes and fish-like vertebrates of North and Middle America North of the Northerns boundary of Venezuela and Colombia. Report U. S. Comm. Fish. 1928, part. II, 670 pp.

JORDAN, DAVID STARR y CHARLES H. GILBERT

1882. Synopsis of the fishes of North America. Bull U. S. Nat. Mus., núm. 16. LVI+1018 pp.

LÖNNBERG, EINAR

1907. Fishe. Ergebnisse der Hamburger Magalhansische Sammelreise. Vol. I, 16 pp., 1 lám.

MANN F., GUILLERMO

1950. Peces de Chile. Clave de determinación de las especies importantes. Inst. Invest. Veterin. Santiago de Chile, 44 pp., 89 figs.
1954. Vida de los peces en aguas chilenas. Inst. Invest. Veterin. Santiago de Chile, 342 pp., figs. intercal.

MOLINA, GIOVANNI IGNAZIO

1788. Compendio de la Historia Geográfica, Natural y Civil del Reyno de Chile. Traducido al español por Domingo Joseph. Madrid. Libro quarto: Gusanos, Insectos, Reptiles, Peces, Páxaros y Quadrúpedos de Chile, pp. 213-378. Catálogo I nuevas especies descritas (Peces, pp. 241-253 y 393-394).

NORMAN, JOHN ROXBOROUGH

1937. Coast fishes. Part. 2. The patagonian region. Discovery Reports, vol. XVI, 150 pp., 5 lám., 76 figs.

OLIVER SCHNEIDER, CARLOS

1943. 1. Catálogo de los peces marinos del litoral de Concepción y Arauco. Bol. Soc. Biol. Concepción, tomo XVII, pp. 75-126, 24 figs.
1943. 2. Levantamiento biológico de la provincia de Concepción. Catálogo de los peces marinos del litoral de Concepción y Arauco, 59 pp., figs intercal.

Pérez Canto, Clodomiro

1886. Estudio sobre algunos escualos de la costa de Chile. Valparaíso, 12 pp.
1912. La fauna ictiológica de Chile considerada como riqueza nacional. An. Univ. Chile, tomo CXXIX, 46 pp.

Philippi, Rodolfo Amando

1887. 1. Sobre los tiburones y algunos otros peces de Chile. An. Univ. Chile, tomo LXXI, pp. 535-574, 8 láms.
1887. 2. Historia Natural sobre los tiburones y algunos otros peces de Chile. An. Univ. Chile. Mem. cientif. y liter., tomo LXXI, pp. 535-574, 8 láms.
1901. Descripción de cinco nuevas especies chilenas, del orden plagiostomos. An. Univ. Chile, tomo CIX, pp. 303-315, 1 lám.
1902. Descripción de cinco nuevas especies chilenas del orden de los plagiostomos. Santiago de Chile, 15 pp., 1 lám.

Porter, Carlos E.

1898. Contribución a la fauna de la provincia de Valparaíso. Excursión a Quintero en el mes de febrero de 1898. Rev. Chilena Hist. Nat., año II, pp. 31-33.
1900. 1. Las especies chilenas del viaje del buque explorador de S. M. B. "Challenger" estractadas i adicionadas con varias notas. Rev. Chilena Hist. Nat., año IV, pp. 39-42, 67-68, 153-154, 181-184.
1903. Las especies chilenas del viaje del buque explorador de S. M. B. "Challenger" estractadas i adicionadas con varias notas. Rev. Chilena Hist. Nat., año VII, pp. 193-194, 230-233.
1909. 1. Ictiolojía. Enumeración de especies importantes comunes a las aguas de Chile i del Perú. Rev. Chilena Hist. Nat., año XIII, pp. 280-293, lám. XXIV, figs. 31-33.
1910. Ictiología. Adiciones y observaciones al "Catálogo de los peces de Chile", del Dr. Delfín. Rev. Chilena Hist. Nat., año XIII, pp. 73-83, fig. 7.

Pozzi, Aurelio J. y Luis F. Bordalé

1935. Cuadro sistemático de los peces marinos de la República Argentina. De los An. S. C. Arg., tomo CXX, 47 pp., 1 mapa.

Quijada B., Bernardino

1913. Catálogo ilustrado y descriptivo de la colección de peces chilenos i extranjeros. Santiago de Chile. Bol. Mus. Nac., tomo V, núm. 1, 139 pp., 1 plano, 1 lám., 2 figs., 25 láms.

Reed, Edwyn C.

1897. 2. Catálogo de los peces chilenos. Santiago de Chile, pp. 3-24.

Regan, Charles Tate

1908. 3. A synopsis of the sharks of the family Scyliorhinidae. An. Mag. Nat. Hist. Ser. 8, vol. 1, pp. 453-465.
1908. 4. A synopsis of the sharks of the family Squalidae. An. Mag. Nat. Hist. Ser. 8, vol. 2, pp. 39-57.

Ripley, Ellis

1946. The Soupfin shark and the fishery. Fish. Bull. 64. Bureau Mar. Fisheries. California, pp. 7-37, 18 figs.

ROEDEL, PHIL M.

1953. Common ocean fishes of the California coast. Fish Bull. 91, Depart. Fish and Game. California. 184 pp., 175 figs., 1 lám.

ROEDEL PHIL M. y ELLIS RIPLEY

1950. California sharks and rays. Fish Bull. 75. Depart. Fish and Game. California. 88 pp., 65 figs.

SMITH, J. L. B.

1953. The sea fishes of Southern Africa. South Africa. 564 pp., 1219 figs.

SPENCER BARNHART, PERCY

1936. Marine fishes of Southern California. Univ. Calif. Press., 209 pp., 290 figs.

STEINDACHNER, FRANZ

1898. Die fische der Sammlung Plate. Fauna Chilensis. L. Plate. Vol. 1, pp. 281-338, láms. 15-21. Jena.

THOMPSON, WILL F.

1916. Fishes collected by the United States Bureau of Fisheries streamer "Albatross" during 1888, between Montevideo, Uruguay, and Tome, Chile, on the voyage through the straits of Magellan. Proceed. U. S. Nat. Mus., vol. 50, pp. 401-476, láms. 2-6.

TORTONESE, ENRICO

1939. Risultati ittiologici del viaggio di circumnavigazione nel Globo della R. N. "Magenta" (1865-68). Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. Torino, vol. XLVII, ser. 3, núm. 100, 245 pp., 17 figs. 9 láms.
1951. Materiale per lo studio sistematico e zoogeografico dei pesci della costa occidentali del Sud America. Rev. Chilena Hist. Nat., años LI-LIII, pp. 83-118, 11 figs.

WHITLEY, GILBERT PERCY

1940. The sharks, rays, debil-fish, and other primitive fishes of Australia and New Zealand. The fishes of Australia. Part. I. Royal Zool. Soc. New South Wales, 280 pp., 299 figs.

YÁÑEZ A., PARMENIO

1955. Peces útiles de la costa chilena. Rev. Biol. Marina, vol. VI, núms. 1-3, pp. 29-81, 48 figs.

LA CROMATOGRAFIA DE PARTICION SOBRE PAPEL EN LA INVESTIGACION DE LOS LAZOS FILOGENETICOS EN 2 ESPECIES DEL GENERO *BUFO*

por

LUIS F. CAPURRO S. y FRANCISCO SILVA G.

Centro de Investigaciones Zoológicas de la Universidad de Chile

La enorme variedad de formas en que se expresa el fenómeno vital ha llevado al hombre a la necesidad de establecer un cierto ordenamiento, es decir, a clasificarlas. Pero esta clasificación no sólo significa ordenamiento, sino también pretende establecer los lazos filogenéticos que existen entre las diferentes especies.

Las primeras clasificaciones fueron tipológicas, es decir, se hicieron sobre la base de las características somáticas, especialmente morfológicas, más accesibles a la observación.

Sin embargo, en los últimos años un número cada vez mayor de biólogos tiende a considerar como caracteres con valor taxonómico a otros factores no tan aparentes como son: las características ecológicas, la dotación génica, el aislamiento sexual y las características antigénicas.

El año 1951 Williams estudiando alrededor de 200.000 muestras de orina y saliva logró demostrar que los esquemas cromatográficos eran diferentes para cada individuo y que estas diferencias eran controladas por la constitución génica.

Hadorn y Mitchell (1951) aplicaron por primera vez la técnica cromatográfica a la genética de la *Drosophila,* descubriendo cambios en las concentraciones de polipéptidos durante el ciclo vital del insecto, diferencias en los esquemas cromatográficos entre cepas diferentes en el color de ojos y entre larvas e imagos de distintos sexos.

Micks y Ellis (1951) estudiaron extractos alcohólicos de aminoácidos libres de huevos, larvas, pupas y hembras y machos adultos de *Culex quinquefasciatus* y *Aedes aegypti* mediante cromatografía de partición. Encontraron 19 aminoácidos presentes y establecieron que los extractos de pupas contenían menores concentraciones en la mayoría de los aminoácidos que los otros estados analizados y que la mayor baja ocurría inmediatamente antes de la salida del imago. Variaciones cuantitativas que interesaban sólo a 2 ó 3 aminoácidos fueron detectadas entre los diversos estados.

Clark y Ball (1951) estudiaron los aminoácidos libres en extractos totales de adultos de *Culex stigmatosoma, Culex tarsalis, Culiseta incidens* y *Aedes varipalpus,* mediante la aplicación de cromatografía bidimensional.

Encontraron que había 11 aminoácidos que estaban presentes en todas las mezclas analizadas y otros 7 se encontraban sólo en algunas especies y faltaban en otras.

Clark y Ball (1952) analizaron mediante cromatografía de partición los aminoácidos libres de extractos totales desproteinizados de los culícidos *Culex stigmatosoma, C. tarsalis, Culiseta incidens, Aedes varipalpus* y de hemolinfa desproteinizada de 5 insectos no culícidos. Encontraron 16 aminoácidos presentes en todos los culícidos analizados, 5 animoácidos existían en algunos de ellos, pero no en todos y 2 asparragina e hidroprolina, estaban permanentemente ausentes. En cambio la hemolinfa de los insectos no culícidos contenía siempre 12 aminoácidos y había 10 que estaban presentes en una o más especies, pero no en todas.

El análisis cromatográfico indica que la composición en aminoácidos difiere tanto entre como dentro de las diversas familias de insectos y que diferencias menores se encuentran entre especies diversas, pero relacionadas sistemáticamente.

Buzzatti-Traverso y Rechnitzer (1953), estudiaron las proteínas musculares de diferentes especies de peces, encontrando un patrón o mapa cromatográfico típico para cada especie en la obtención del cual los aminoácidos libres parecían no jugar un papel importante. Adelantaban además, que era posible distinguir stock de individuos de la misma especie en poblaciones separadas geográficamente.

Buzzatti-Traverso (1953) pudo demostrar que:

1. La constitución bioquímica revelada por la técnica de cromatografía sobre papel es constante e independiente en alto grado de la dieta y de otras condiciones ambientes.
2. Cada genotipo tiene su patrón bioquímico característico.
3. Que la especificidad bioquímica puede ser controlada por un solo locus génico.
4. Que es posible distinguir a los heterozigotos tanto del padre homozigoto recesivo como del dominante por medio del patrón cromatográfico.
5. Que el patrón cromatográfico de la descendencia se parece más al materno que al paterno, revelándose así influencias maternas no visibles morfológicamente.
6. El alto grado de la especificidad química determinada por el genotipo en el organismo sugería que esta técnica podría ser de valor en el estudio fisilógico de la manera de actuar de los genes y en el análisis de las bases bioquímicas de la individualidad.

Auclair y Dubreuil (1953) estudiaron los aminoácidos libres en la hemolinfa de 9 especies de insectos mediante la cromatografía de partición sobre papel encontrando entre 16 y 24 aminoácidos que pueden ser identificados regularmente en la hemolinfa, muchos de ellos en altas concentraciones. Complementaron estos datos cualitativos mediante el análisis cuantitativo del N aminado libre por medio del aparato de Van Slyke usando la reacción del ácido nitroso.

Los resultados mostraron diferencias cualitativas y cuantitativas, en aminoácidos libres, en las diferentes especies estudiadas.

Finley y Williams (1955) analizaron cromatográficamente los mecanismos fisiológicos que se realizan en las diversas etapas de la reproducción del protozoo *Vorticella microstoma,* introduciendo el uso de hidrolizados.

Obtuvieron diferencias en los patrones cromatográficos de hidrolizados de formas asexuadas —individuos vegetativos y zooidios— y de formas sexuales —preconjugantes y conjugantes—, las que podrían corresponder a substancias que caracterizan a la sexualidad y cuya síntesis estaría bloqueada en el metabolismo de las formas asexuadas y a substancias liberadas para establecer atracción entre los gametos.

Koref (1955) estudió los patrones cromatográficos de larvas de *Drosophila melanogaster,* portadoras de tumores de dos cepas melanóticas, de larvas no tumorales de las mismas cepas y de larvas de otros stock con genotipo residual análogo a los anteriores. No se observaron diferencias entre larvas con o sin tumores de cada una de las cepas melanóticas empleadas ni entre los stock tumorales y no tumorales con un mismo genotipo residual; en cambio, se encontraron diferencias claras y constantes entre los individuos pertenecientes a distintos genotipos básicos.

Como las diferencias en el patrón cromatográfico fueron encontradas en las larvas, o sea, antes que se revele genotípicamente la totalidad de las características, ya que aún no se han formado los órganos del adulto, aquéllas parecerían deberse a diferencias metabólicas gobernadas por los genes más bien que a los caracteres que éstos genes determinan.

Estos hechos refuerzan una vez más el concepto de que el genotipo es un sistema integrado presente en todas las células del organismo el que puede detectarse independientemente de los otros factores morfogenéticos que contribuyen a la formación del genotipo. La cromatografía hace posible investigar, en una etapa precoz, el desarrollo, la individualidad del genotipo y las variaciones en la norma de reacción por efectos de una mutación.

Berry, Dobzhansky, Gartler, Levene y Osborne (1955) hicieron estudios cromatográficos referentes a los patrones cromatográficos de excreción urinaria en mellizos mono y dizigóticos, con el objeto de determinar si la variabilidad en los niveles de excreción determinados cromatográficamente tenía una base genética. Los resultados indican que la variación en la tasa de excreción de la treonina, está al menos parcialmente, bajo control génico, son negativos para la taza de excreción de glutamina y, ambiguos hasta el momento, para alanina y glicina.

Gartler, Dobzhansky y Berry (1955) estudiaron también cromatográficamente la heredabilidad de las tazas de excreción de ciertas substancias, principalmente aminoácidos, en mellizos mono y dizigóticos.

Los datos obtenidos indican participación de factores genéticos en el control de las tasas de excreción de ácido B- amnobutírico, treonina, tirosina, lysina y en una substancia desconocida designada Rf 92. Menos significativa es la evidencia de la heredabilidad de las tazas de excreción de alanina, glicina, taurina, valina, prolina y Rf 84; los datos son negativos para etanolamina, glutamina y leucina.

Los mellizos dizigóticos que viven aparte muestran mayores variaciones dentro de la pareja para las tazas de excreción de muchas substancias que los que viven juntos. En cambio en los mellizos monozigóticos, vivan juntos o apartes, no se observa esta relación.

Fox (1956), partiendo de la base de que los métodos cromatográficos de partición sobre papel ascendentes y descendentes son limitados por una inadecuada separación de mezclas complejas, decidió aplicar cromatografía bidimensional demostrando diferencias cuali y cuantitativas entre machos y hembras en *Drosophila melanogaster* que no se aprecian en cromatografía unidimensional, porque a menudo las manchas corresponden a 2 o más substancias de similares valores de Rf.

Demostró así que la técnica bidimensional era más apropiada y, en consecuencia, debía ser usada de preferencia en el análisis más refinado de problemas taxonómicos y de genética de poblaciones.

El establecimiento de la identidad o de las diferencias entre substancias en diferentes especies o poblaciones no depende sólo de los valores de Rf. y de la observación de manchas coloreadas por la ninhidrina, sino que debería incluir una identificación cualitativa mediante la cromatografía bidimensional y el uso de procedimientos químicos; más aún, en ciertos casos podría ser necesaria la aplicación de métodos que revelan diferencias cuantitativas.

Gertler, Firschein y Dobzhansky (1956) investigaron cromatográficamente los aminoácidos urinarios en grandes monos —chimpancé, gorila, orangután y gibón— a través de cromatografía bidimensional, usando fenol y lutidina como solvente. El estudio comparativo de las tazas de excreción de aminoácidos urinarios revela:

a. Fuertes diferencias entre el hombre y los monos, la orina humana contiene mucho más creatinina e histidina, en cambio, los monos excretan más B-alanina, ácido glutámico y ácido aspártico.
b. Diferencias entre las diversas especies de monos pero relativamente menores con respecto a las que existen entre hombres y monos.
c. Diferencias individuales en los patrones, al menos en chimpancé, y creen que la magnitud de estas diferencias son, al menos tan grandes como las que se encuentran en sujetos humanos.

Los resultados obtenidos por los diversos autores que hemos mencionado no dejan lugar a dudas acerca de la importancia de los métodos de cromatografía de partición sobre papel como herramienta en la solución de los problemas taxonómicos y en la determinación de relaciones filogenéticas, expresados en términos bioquímicos, en poblaciones de animales de diversas especies. Es por esto que nos hemos propuesto aplicar las diversas técnicas cromatográficas conocidas, al estudio de problemas sistemáticos y de lazos filogenéticos en poblaciones de diversas especies de anfibios chilenos.

Método de trabajo

En nuestros primeros ensayos hemos empleado de preferencia la cromatografía de partición sobre papel ascendente, usando como solvente una mezcla de n-butanol, ácido acético y agua (4:1:5), la que se coloca dentro de cámaras de madera y vidrio especialmente diseñadas para estos trabajos.

Como materiales biológicos hemos usado tejido muscular estriado —principalmente músculos del muslo—, hígado y testículos de dos especies del género *Bufo: Bufo spinulosus,* de la que se emplearon 4 individuos provenientes de una población de los alrededores de Santiago y *Bufo arenarum,* cuyos individuos procedían 4 de poblaciones de los alrededores de Mendoza y 4 de los alrededores de Córdoba, en la República Argentina.

En lugar de recurrir a la impregnación directa del material sobre el papel Whatmann mediante una bagueta de vidrio, de acuerdo con la técnica de Buzzatti-Traverso, preferimos utilizar homogenizados de los órganos ya citados; para ello se extraen trozos de órgano de un peso standard, el que debe fluctuar entre 0,5 y 1 gr., se tritura finamente en un mortero al que se agrega algunas gotas de suero de anfibio, y luego se hace un extracto en el mimo suero de anfibio (0,65%), el que se somete a centrifugación a unas 2.000 revoluciones por minuto a una temperatura de 10 grados y por espacio de 15 minutos, separando el sobrenadante. También se puede usar el extracto completo, vale decir, sin centrifugación; pero éste tiene el inconveniente que no se puede guardar por mucho tiempo.

En estos primeros experimentos hemos usado trozos de músculo, hígado y testículo tal como se obtienen de la disección, es decir, con la sangre y los líquidos intersticiales que contienen.

En esta forma hemos logrado simplificar la aplicación de la técnica: es más fácil calcular la concentración de proteínas solubilizadas o finamente suspendidas, se facilita grandemente la impregnación del papel, ya que la operación queda reducida a colocar un cierto número de gotas sobre el papel con ayuda de una micropipeta y, por último, los extractos de macerados se pueden conservar en un refrigerador por un tiempo más o menos largo, no siendo necesario realizar disecciones cada vez.

La hoja impregnada se satura previamente dentro de la cámara por espacio de 24 horas y se desarrolla durante 36 a 40 horas. Una vez secas se revelan con solución alcohólica de ninhidrina al 0,1%, se exponen al aire algunos minutos y, por último, se acercan a una rejilla de amianto calentada por espacio de unos cinco minutos.

La técnica cromatográfica por ascenso requiere la utilización de cámaras herméticas y colocadas en recintos mantenidos a una temperatura estable.

Resultados

Los cromatogramas obtenidos con extractos de macerados de hígado de *Bufo arenarum,* tanto de la población de Córdoba, como de Mendoza y revelados con solución alcohólica de ninhidrina, muestran una sucesión de 12 manchas estratificadas verticalmente y que corresponden probablemente a grupos polipeptídicos con distinto coeficiente de partición. No es posible apreciar diferencias cualitativas ni cuantitativas entre los cromatogramas obtenidos en individuos de las dos poblaciones estudiadas (Fig. 1).

En cambio, en los cromatogramas de extractos de macerados hepáticos de *Bufo spinulosus* sólo se aprecian nítidamente 9 manchas distribuidas verticalmente y una de contornos más esfumados, más pálida y que no corresponde a ninguna de las manchas observadas en *Bufo arenarum.*

El estudio comparativo de los cromatogramas logrados muestra que 3 de las manchas que aparecen en los cromatogramas de *B. arenarum* no son visibles en *B. spinulosus,* en cambio una mancha que aparece en el patrón cromatográfico de *B. spinulosus* no se observa en el de *B. arenarum.* Todos los ensayos realizados reprodujeron los mismos resultados anotados en los diversos individuos estudiados.

Los cromatogramas obtenidos a partir de extractos musculares del muslo de *B. arenarum* revelados también en solución alcohólica de ninhidrina, muestran una estratificación vertical de 10 manchas, tanto en los individuos de la población de Mendoza, como en la de Córdoba, en cambio, los cromatogramas logrados con el mismo material en *B. spinulosus* revelan la existencia de sólo 9 manchas.

Efectivamente, como se observa en la fotografía del cromatograma, a continuación de la mancha basal que es común para los patrones de ambas especies se suceden 5 manchas muy próximas en los patrones cromatográficos de

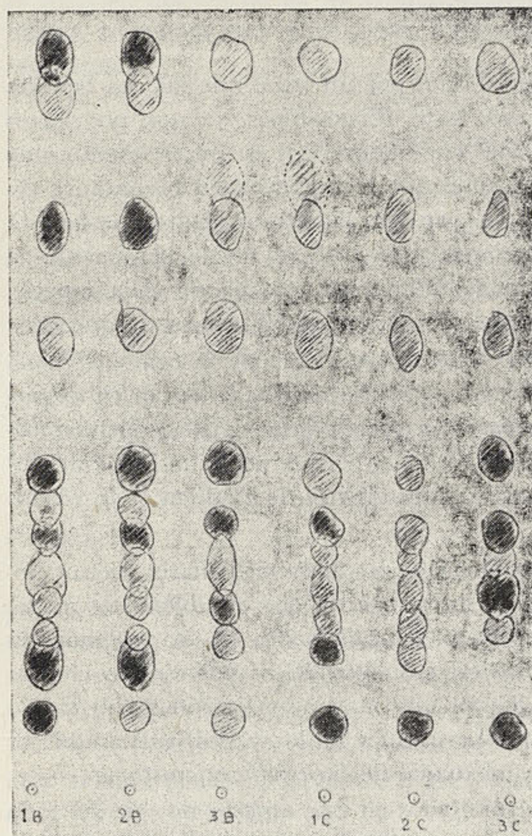


Fig. 1. Patrones cromatográficos de extractos de hígado y músculo (Esquema).

1 B: Ext. hígado de *Bufo arenarum,* de Córdoba.
2 B: Ext. hígado de *Bufo arenarum,* de Mendoza.
3 B: Ext. hígado de *Bufo spinulosus,* de Santiago.
1 C: Ext. músculo de *Bufo arenarum,* de Córdoba.
2 C: Ext. músculo de *Bufo arenarum,* de Mendoza.
3 C: Ext. músculo de *Bufo spinulosus,* de Santiago.

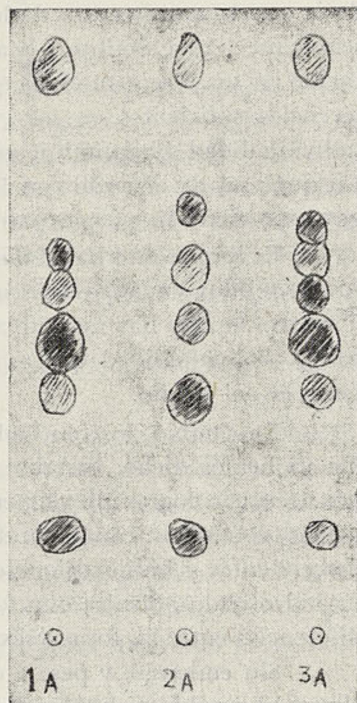


Fig. 2. Patrones cromatográficos de extractos de testículo (Esquema)

1 A: *Bufo arenarum,* de Córdoba.
2 A: *Bufo arenarum,* de Mendoza.
3 A: *Bufo spinulosus,* de Santiago.

ambas poblaciones de *B. arenarum* y sólo 4 en la de *B. spinulosus,* las manchas superiores son perfectamente homologables en las dos especies, a pesar que la penúltima mancha en *B. arenarum* de Córdoba y la última mancha de *B. spinulosus* presentan una leve tendencia a difundir, como se puede apreciar en la fotografía adjunta (Fig. 1).

Los resultados obtenidos con extractos de testículo fueron bastante pobres, no hubo, en realidad, una buena separación. Los cromatogramas realizados en *B. arenarum* muestran 6 manchas en los individuos de ambas poblaciones, pero estas manchas no se corresponden exactamente ni tienen el mismo Rf, en cambio los obtenidos en *B. spinulosus,* permiten visualizar 7 manchas, mostrando, con respecto a algunas manchas, ciertas semejanzas con los individuos de la población de Córdoba y, con respecto a otras, semejanzas con los de Mendoza. (Fig. 2).

Discusión

Los experimentos realizados revelarían, por un lado, que las dos especies estudiadas estarían unidas por estrechos lazos filogenéticos, ya que podríamos decir que la arquitectura de los patrones cromatográficos es prácticamente muy semejante y esta similitud estaría indicando que la organización bioquímica coincide en sus rasgos fundamentales. Pero, por otro lado, es evidente que hay diferencias suficientes en los cromatogramas para que se revele claramente la individualidad bioquímica, gobernada genéticamente, propia de cada especie. Lo que está de acuerdo con las afirmaciones de Buzzatti-Traverso de que cada genotipo tiene su propio patrón bioquímico.

Es interesante hacer notar que los mejores resultados se logran en extractos de tejidos somáticos-músculo e hígado, lo que reafirma la idea de Buzzatti-Traverso de que hay individualidad metabólica en individuos genéticamente distintos, individualidad que es altamente independiente de la dieta y de ciertos factores del medio.

En cambio, los resultados obtenidos con extractos testiculares fueron, como ya hemos dicho, bastante pobres y esto puede deberse posiblemente a que sea necesario lograr previamente una mayor simplificación de los componentes nucleoproteínicos, completando las técnicas cromatográficas por ascenso con las descendentes y bidimensionales que logran una mayor separación y con el uso de hidrolizados, técnica esta última que permitió a Finley y Williams establecer diferencias entre las formas sexuadas y asexuadas de *Vorticella microstoma.*

Sin embargo, y pese a que los resultados en este aspecto no son del todo claros, es posible vislumbrar un hecho interesante: los patrones cromatográficos de extractos musculares y hepáticos son semejantes en las dos poblaciones de *Bufo arenarum,* en cambio, los cromatogramas de extractos testiculares permiten establecer pequeñas diferencias. Esto estaría indicando que para darle al método cromatográfico pleno valor como herramienta de trabajo en la solución de problemas taxonómicos, habría que estudiar tanto tejidos somáticos como gonadales, sobre todo cuando se trata de individuos de poblaciones aisladas de una misma especie, porque el aislamiento geográfico puede estar operando evolutivamente, produciendo en las poblaciones lentos cambios en la frecuencia de ciertos genes, pero sin que ellas hayan perdido aún su característica de sistemas genéticos abiertos.

Los resultados obtenidos a través del análisis cromatográfico en los individuos de las poblaciones de Mendoza y Córdoba de *Bufo arenarum,* los que no revelan diferencia alguna en los patrones bioquímicos, en lo que respecta a los tejidos somáticos analizados, nos permitirían considerar a ambas como formas poblacionales de una misma especie, lo que viene a confirmar estudios estadísticos hechos por Cei, quien ha logrado poner en evidencia un caso de probable polimorfismo genético que se manifiesta en una cierta frecuencia de manchas amarillo-azufradas en el dorso (=23%) y de un reflejo particular y persistente de defensa e hipnótico (casi 70%) en las poblaciones de Mendoza, en cambio en las de Córdoba la frecuencia de las manchas es muy baja y el reflejo no se observa. Bien pudiera ser que las diferencias anotadas representan sólo variaciones en las frecuencias de los genes respectivos en las citadas poblaciones y no hayan aún afectado al genotipo como un todo integrado, de allí que no

se aprecien diferencias en los cromatogramas obtenidos a partir de extractos hepáticos y musculares y, en cambio, haya sospechosas diferencias en los extractos testiculares.

Resumen

Se estudiaron, mediante la cromatografía de partición sobre papel ascendente, extractos de órganos somáticos —músculo e hígado— y de testículos de individuos de una población de los alrededores de Santiago (Chile) y de individuos de dos poblaciones de *Bufo arenarum*, una de Córdoba u otra de Mendoza (Argentina), usando como solvente una mezcla de n-butanol, ácido acético y agua (4:1:5), y como revelador una solución de ninhidrina en etanol al 0,1%.

Los patrones cromatográficos obtenidos con los tejidos somáticos revelaron:

1.— Absoluta identidad en los individuos de ambas poblaciones de *Bufo arenarum*.

2.— Claras diferencias entre los individuos de las dos especies analizadas, pero dentro de una arquitectura general semejante de los patrones, lo que estaría indicando que la organización bioquímica de estas dos especies del género *Bufo* coincide en sus rasgos fundamentales pero, al mismo tiempo, es posible visualizar diferencias ligadas a la individualidad bioquímica propia de cada especie. Estos resultados estarían demostrando los estrechos lazos filogenéticos que existen entre estas dos especies de *Bufo* aisladas geográficamente a uno y otro lado de la cordillera andina.

Los patrones cromatográficos obtenidos con extractos de macerados testiculares fueron más pobres pero muestran sospechosas diferencias entre los individuos de las dos poblaciones de *Bufo arenarum*, de las que se adelanta una interpretación.

Summary

Extracts of somatic organs —muscle and liver— and testicles from specimens of *Bufo spinulosus* and *Bufo arenarum* were analized through paper chromatography.

A mixture of n-butanol, acetic acid and distilled water (4 : 1 : 5) was used as a solvent and a 0,1% solution of ninhydrin as a developer.

The chromatographic patterns obtained in somatic tissues revealed:

1. Complete identity among individuals from the population of *Bufo arenarum* that were studied.

2. Clear differences between both species but with a similar general architecture of the chromatographic pattern. The biochemical organization of these two species is therefore alike in its fundamental features but at the same time it is possible to find chemical individuality of both species. These results seem to show close phylogenetic relations between these two *Bufo* which live geographically isolated on both sides of the Andes chain.

Referencias bibliográficas

Williams, R. J.

1951. Biochemical Institute Studies IV. The University of Texas. Publication Nº 1951.

HADORN, E. y H. K., MITCHELL

1951. The properties of mutants of Drosophila melanogaster and changes during development as revealed by Paper Chromatography. Proc. Nat. Acad. Sci. *37*:650-665.

MICKS Y ELLIS

1951. Free amino-acids in the developmental stages of mosquitoes. Proc. Soc. Exptl. Biol. Med., *78*:69-72.

CLARK E. W. Y G. H. BALL

1951. The free amino-acids in the whole bodies of culicids mosquitoes. Journ. Parasitology. *37* (5), Sec. 2:29.

1952. The free amino-acids in the whole bodies of culicid mosquitoes. Exptl. Parasitol. *1* (4) :339-346.

BUZZATTI-TRAVERSO Y RECHNITZER

1953. Paper Partition Chromatography in Taxonomic studues. Science, *117*:3029.

BUZZATTI-TRAVERSO, A. A.

1953[a]. Identification of Recessive Gene Heterozigotes by means of Paper Partition Chromatography. Nature. *171*:4352.

1953[b]. Paper Chromatographie Patterns of Genetically Different Tissues. A contribution to the Biochemicak Study of Individuality. Proc. Nat. Acad. Sci., *39*:376-390.

AUCLAIR J. Y R. DUBREUIL

1953. Etude sur les acides aminés libres de l'hemolymphe des insects par la méthode de chromatographie sur papier filtre. Canadian Jour. Zool. *31* (1) :30-41.

FINLEY, H. E. Y H. B. WILLIAMS

1955. Chromatographic analysis of the asexual and sexual stages of a ciliate (*Vorticella microstoma*). Jour. Protozool. *2*:13-18.

KOREF, S.

1955. Estudio de los patrones cromatográficos de larvas tumorales y no tumorales de *Drosophila*, Biologica, *21*.

BERRY, H. K., TH. DOBZHANSKY, S. M. GARTLER, H. LEVENE Y H. OSBORNE

1955. Chromatographic studues on Urinary Excretion patterns in Monozygotic and Dizygotic Twins. American Jour. of Human Genetics. 7:2.

GARTLER, S. M., TH. DOBZHANSKY Y H. K. BERRY

1955. Chromatographic studies on Urinary Excretion Patterns in Monozygotic and Dizygotic Twins. Amer. Jour. Hum. Genet. 7:2.

Fox, A. S.

1956. Application of Paper Chromatography to Taxonomic studies. Science. *123*:143.

Gartler, S. M., I. L. Firschein y Th. Dobzhansky

1956. A chromatographic investigation of urinary aminoacids in the great apes. Amer. Jour. Physic. Anthropology. *14*:1.

Cei, J. M.

1956. Observaciones genéticas preliminares en poblaciones de anfibios argentinos. Biológica. *22*.

Wright, C. A., R. H. Harris y D. Claugher

1957. Paper Chromatography in taxonomic work. Nature. *180*:1489.

ALBINISMO EN *AEGLA LAEVIS LAEVIS* (LATREILLE)
(Crustacea, Decapoda, Anomura)

por

MARIA TERESA LOPEZ B.

Centro de Investigaciones Zoológicas de la Universidad de Chile

Periódicamente, se ha colectado en la hoya hidrográfica del río Maipo muestras de *Aegla* con el objeto de hacer estudios sobre las poblaciones.

De un total de 10.452 ejemplares examinados hasta la fecha, constituido por un 48% de machos y un 51% de hembras, se ha encontrado sólo dos hembras albinas (0,03% de las hembras examinadas) colectadas en el río Mapocho, afluente del Maipo, uno en las vecindades de El Monte (M. N. H. N., Nº 2247, N. Bahamonde y J. Illies, cols.) y otro en Talagante (M. N. H. N., Nº 2004, M. T. López, col.).



Fig. 1
Ejemplar albino de *Aegla laevis laevis*
(escala en mm.)

La primera con una longitud cefalotorácica, medida desde el extremo del rostro hasta el borde distal del cefalotórax, igual a 18,5 mm. y colectada el 13 de marzo de 1958. La segunda, de menor tamaño: 6,4 mm. de longitud cefalotorácica, fue capturada el 21 de abril de 1957.

Parece de interés dar a conocer este hallazgo por cuanto no hemos encontrado hasta el momento caso alguno descrito de albinismo en la familia Aeglidae y la presencia de ejemplares albinos, como se ve, es extraordinariamente baja. Aparentemente este carácter constituye una desventaja biológica para el animal, ya que su color blanco podría hacer más fácil la detección de estos ejemplares por parte de enemigos de la especie, aun en el caso de que los organismos epizoicos se fijen sobre su caparazón y contribuyan de esta manera a

su ocultamiento. A pesar de esto, los dos ejemplares examinados han alcanzado una talla bastante grande, si se compara con el resto de la población observada.

En la figura 1 aparece un ejemplar albino de *Aegla laevis laevis* (Latreille), hembra de la población de El Monte (13 de marzo de 1958).

El material se conserva en la Sección Hidrobiología del Museo Nacional de Historia Natural de Chile (M.N.H.N.).

Resumen

Se describe el hallazgo de dos ejemplares albinos de *Aegla laevis laevis* (Latreille), encontradas en el río Mapocho, en las cercanías de Santiago, Chile. Es éste, según parece, el primer caso de ejemplares albinos en la Familia Aeglidae (Crustácea, Decapoda, Anomura).

Summary

Two albino specimens of *Aegla laevis laevis* (Latreille) were founded in Mapocho River, near Santiago, Chile. This is the first albinism record described in *Aegla laevis laevis* (Latreille). Albinism in this specie is very scarcely, only two *Aegla* with this character were founded among 10.452 specimens examined.



METABOLISMO DE *AEGLA LAEVIS* EN RELACION AL PESO Y TEMPERATURA

por

MARCELA RIQUELME Y FERNANDO VARGAS

Centro de Investigaciones Zoológicas de la Universidad de Chile

El consumo de O_2 permite medir los procesos energéticos que ocurren en tejidos y células animales, constituye por lo tanto un índice sensible de las respuestas del animal frente a estímulos ambientales o aplicados (temperatura, drogas, etc.).

Estudios en invertebrados han permitido comprobar que el QO_2 posee una correlación con el peso corporal (Prosser, H. J. Thomas) (a mayor peso corporal menor consumo por unidad de peso). Las ecuaciones que expresan esta correlación tienen la forma $QO_2 = k. P^x$, siendo $x = 0.73$ en algunos crustáceos (Prosser, 1952).

El conocimiento de las respuestas del animal a los cambios térmicos refleja la variación de velocidad de sus reacciones químicas celulares con la temperatura. Los límites de temperatura tolerables constituyen un factor de adaptación que cuando toca los límites genéticos impide la vida en determinados ambientes, o constituye un factor más en la presión de selección. Sin embargo, la capacidad de adaptación fisiológica es bastante amplia y permite desplazamientos de la fauna. El objeto del presente trabajo es estudiar la correlación del metabolismo con peso y temperatura.

Material y Método

El metabolismo fue medido en animales capturados en el río Mapocho, localidad "El Monte", y traídos al laboratorio, donde se colocaron en acuarios oxigenados y con agua corriente a temperatura muy semejante a la que tienen en su habitat natural. La alimentación consistió en trocitos de carne.

Las capturas fueron hechas durante los meses comprendidos entre abril y noviembre, período en el que la temperatura del río varió entre 13° y 19° C.

Animales de ambos sexos fueron usados. El rango de peso fue de 0.0771 g a 4.87 g.

El consumo de oxígeno de *Aegla* se midió en microrespirómetros (Figs. 1-2), cuyo volumen estaba en relación al tamaño del animal de tal modo que durante el experimento la presión parcial del O_2 de las cámaras no variara más de 0.3%. Para absorber el CO_2 producido se usó solución de KOH al 10%.

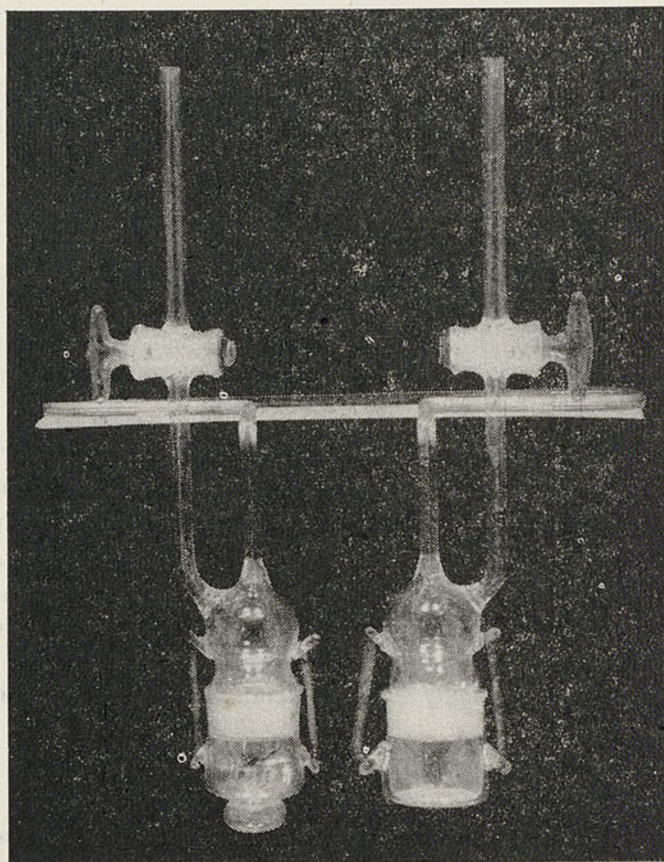


Fig. 1. Microrespirómetro visto de frente

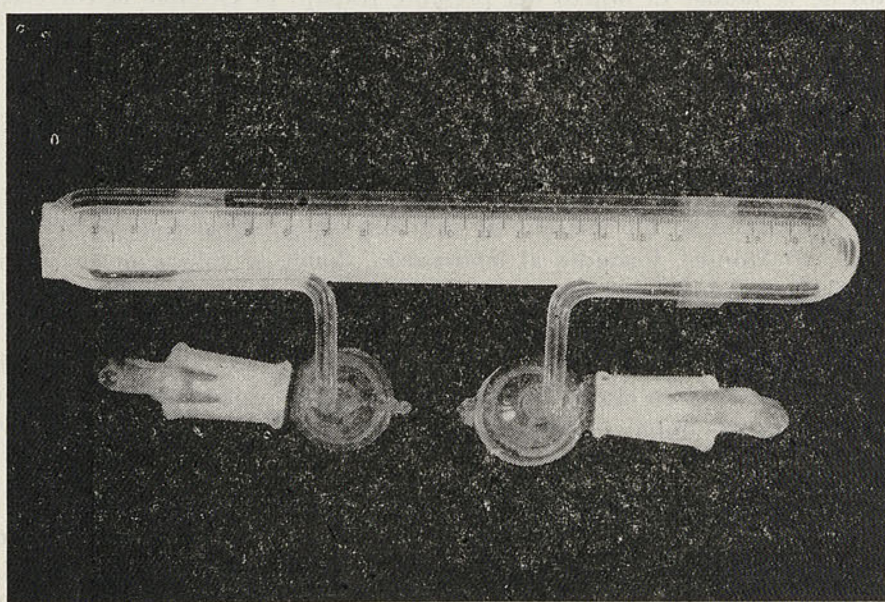


Fig. 2. Microrespirómetro visto desde arriba

Los microrespirómetros se colocaron en un baño termorregulado y con agitación.

Los resultados obtenidos fueron expresados en microlitros por hora y por gramo (μ/g.h.); la temperatura de medición osciló entre 14° y 25° C y los resultados fueron corregidos a 19° C que corresponde al término medio de las temperaturas de medición.

Se midió, además, peso de la cutícula húmeda, para lo cual se sacrificaron los animales con éter y se pesaron; luego de eliminar cuidadosamente las partes blandas se hizo una nueva pesada.

Resultados

El consumo de oxígeno de *Aegla* es lineal durante los sesenta minutos de medición. Los controles del consumo de O_2 cada diez minutos mostraron muy poca variación oscilando alrededor del 100%. (Fig. 3).

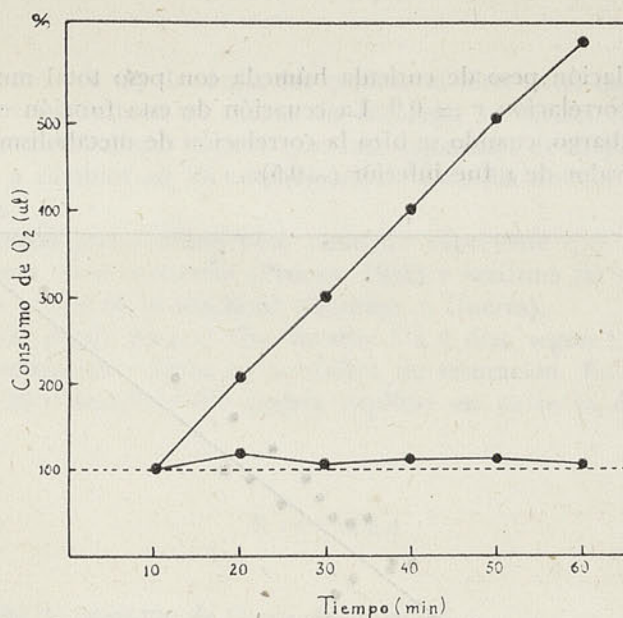


Fig. 3. Consumo de O_2 (μl) expresado en función del tiempo (minutos)

Se encontró una correlación significativa entre el consumo de O_2 y el peso corporal de los animales que queda expresada por la ecuación $QO_2 = 48.44$.

$P^{0.671}$ (Fig. 4), transformando a sus valores antilogarítmicos la ecuación y = 1.6852 – 0.329x. El coeficiente de correlación es r = ⁻0.602.

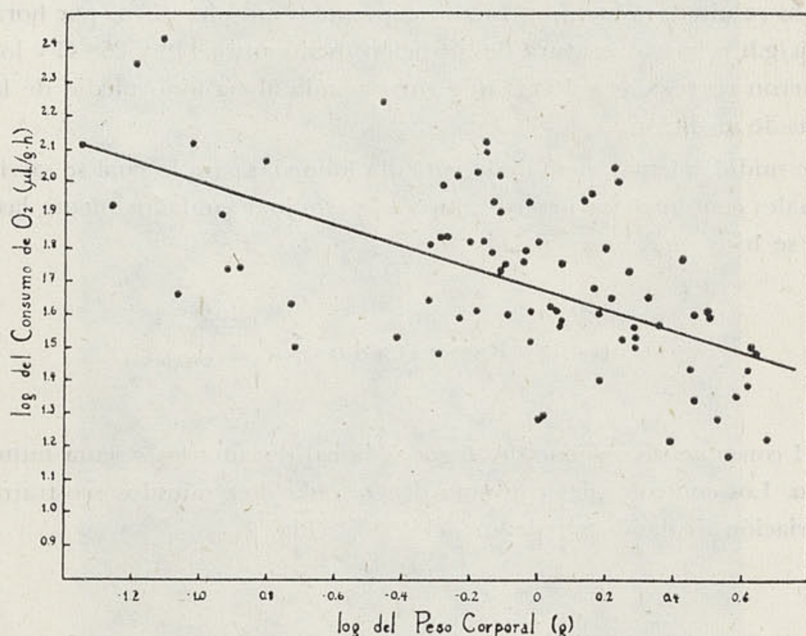


Fig. 4. Consumo de O_2 (µ/g.h) expresado en función del peso corporal (g) en 77 crustáceos

La correlación peso de cutícula húmeda con peso total muestra un alto coeficiente de correlación r = 0.9. La ecuación de esta función es y = 0.374x (Fig. 5). Sin embargo, cuando se hizo la correlación de metabolismo con el peso sin cutícula el valor de r fue inferior (—0.5).

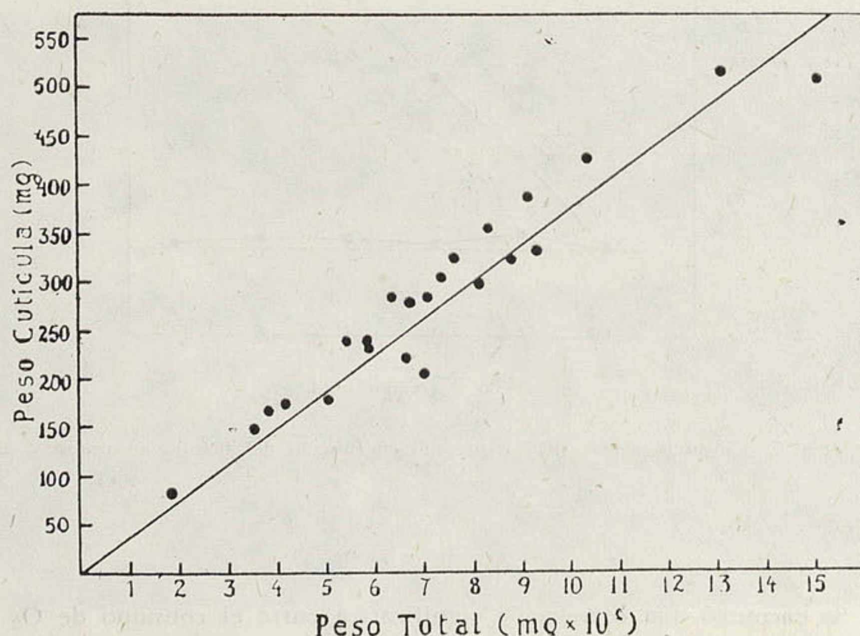


Fig. 5. Peso cutícula (g) expresado en función de peso total (g)

Se calculó el Q_{10} según la relación de Van't Hoff representada por la fórmula:

$$Q_{10} = \left(\frac{k_1}{k_2}\right)^{\frac{10}{t_1 - t_2}}$$

donde k_1 = metabolismo a la temperatura t_1
k_2 = metabolismo a la temperatura t_2
encontrándose un valor de $Q_{10} = 2.2$

(Günther y Micco, 1954).

Se determinó además la temperatura letal para estos crustáceos y se encontró que a 28° C sobreviven 30 minutos y a 31° C no sobreviven más de 20 minutos.

En dos series en que se compararon *Aeglas* de distinto sexo no se encontraron diferencias significativas que permitan separar grupos.

Discusión

El consumo de O_2 de *Aegla* fue medido al aire, dado que es un animal acuático que vive también en tierra; sin embargo, la variación encontrada en los valores de metabolismo sugiere que esta capacidad de respiración aérea es muy sensible a cambios en las condiciones de vida del animal (acuario, época del año, etc.).

La función metabolismo peso tiene un exponente que coincide con el encontrado para otros crustáceos (Prosser, 1952) y reafirma los cálculos teóricos basados en la teoría de la similitud (Günther y Guerra).

La *Aegla* puede vivir al aire durante 3 a 4 días, según lo pudimos comprobar en nuestro laboratorio en atmósfera de saturación. Esta cualidad y su resistencia a altas temperaturas podría explicar en parte la difusión de este decápodo.

Resumen

1.—Se midió consumo de O_2 en *Aegla laevis*.
2.—El consumo de O_2 varía en función del peso. La ecuación que expresa esta función es: $y = 1.6852 - 0.329x$.
3.—El Q_{10} medido entre 14° y 20° C es 2.2.

Summary

1.—Consumption of O_2 was measured in *Aegla laevis*.
2.—The consumption of O_2 varies in accordance to the weight.

The ecuation which express this function is $y = 1.6852 - 0.329\ x$.

3.—Q_{10} measured between 14° and 20°C.

Bibliografía

EDWARDS E IRVING.—J. of Cell. and Comp. Phys. Vol. 21. 1943.

GÜNTHER Y GUERRA.—Acta Physiologica Latinoamericana: Biological Similarities.

GÜNTHER Y MICCO.—Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción. Tomo XXIX. 1954

KROG, JOHN.—Biol. Bull. 107 (3) : 397-410, 1954.

PROSSER.—Comparative Animal Physiology. 1952.

H. J. THOMAS.—J. of Exp. Biol. Vol. 31 : 228, 1954.

UN CURCULIONIDO DEL CRETACEO SUPERIOR PRIMER INSECTO FOSIL DE CHILE

por

GUILLERMO KUSCHEL, S. V. D.

Centro de Investigaciones Zoológicas, Universidad de Chile

El geólogo de la Empresa Nacional del Petróleo, J. Cecioni, ha encontrado en el Cerro Guido, situado al norte de Ultima Esperanza, en la provincia de Magallanes, una serie de rocas que contienen numerosas impresiones de plantas. En una de ellas hay una impronta positiva de élitro de Coleóptero Curculiónido, en otra una impronta negativa; ambas impresiones corresponden en realidad al mismo élitro. La impresión es tan fiel que se ven hasta las más finas estructuras del tegumento elitral.

La muestra fue tomada a 550 m de altura en el Cerro Guido, en el contacto entre las formaciones Dorotea y Rincón Negro, cuya flora es considerada Maestrichtiana. Ambas formaciones corresponden al Cretáceo Superior, según el criterio actual de los geólogos.

La roca es una limolita azulada clara, arcillosa y muy blanda, fisible. Gracias a las pequeñísimas partículas que la componen ha reproducido aun los más finos detalles del élitro. En ambas muestras se registran impresiones de *Asplenium* y *Gleichenia*, siendo especialmente abundante las del primer helecho, y en el envés de la roca con la impronta positiva del élitro se observan también fibras que recuerdan un tanto a un musgo actual de los bosques húmedos, a la *Weymouthia mollis*. Pero de la misma formación geológica del Cerro Guido se han enumerado algunas Coníferas y una serie de Dicotiledóneas de las familias Fagáceas, Salicáceas, Urticáceas, Lauráceas, Menispermáceas, Magnoliáceas, Vitáceas, Hamamelidáceas y Platanáceas.

Agradezco al señor E. Severín, geólogo de la Empresa Nacional del Petróleo, por haberme confiado el estudio del insecto fósil; al señor Tomás Cekalovic, de la misma Empresa, por haber descubierto la impresión del élitro, y al profesor Humberto Fuenzalida, por haberme proporcionado los antecedentes y la literatura relacionados con la formación geológica, a la que pertenece la interesante muestra.

Los Curculiónidos fósiles de Sudamérica

No tenemos conocimiento que se hayan dado hasta ahora para Sudamérica más Curculiónidos fósiles que los publicados por Cockerell en 1925 y 1936 de Sunchal (o Margas Verdes), Prov. Jujuy, Argentina. Esas impresiones corresponden al Terciario. Se describen 17 especies en total, dos *Otiorhynchites*, doce *Curculionites* y dos de posición dudosa de los géneros *Cossonus* y *Anthonomus*.

Dichas descripciones, todas brevísimas, no dan por desgracia mayores detalles que podrían servirnos para dar una opinión acerca de su posición sistemática, más bien inducen a errores al señalarse un número variable de estrías elitrales, que fluctúan entre ocho y diez en sus trabajos, habiendo normalmente diez en los Curculionidae sensu stricto. Todas sus especies poseen élitros paralelos, con callo humeral perfectamente desarrollado, por lo que ninguna de ellas puede relacionarse con *Otiorhynchus*. Exceptuando tan sólo su *Cossonus*, las demás podrían adjudicarse a la subfamilia Cryptorhynchinae. El élitro de *Cossonus* (?) *devoratus* podría corresponder efectivamente al de un Cossoninae, mas en la figura no se ve el detalle ni de la base ni del ápice. Si la 2ª interestría fuera igualmente carenada como parece serlo la 3ª (de acuerdo con la figura), podría pensarse también en *Amalactus*, lo que sería aún mucho más interesante, ya que los Amalactinae están representados actualmente sólo por el género *Amalactus* en la Región Neotropical y por *Aorus* en la Región Etiópica.

Costa Lima se refiere, además, al hallazgo de un pequeño Curculiónido del Terciario de Fonseca, Alvinópolis, Minas Geraes, que "tal vez sea un representante de la familia Apionidae", pero sin describirlo ni ilustrarlo.

En relación con el élitro que nos ocupa en este artículo, es preciso llamar la atención hacia su estructura humeral que se observa con suficiente nitidez. Aun cuando falta el callo humeral en los Curculionidae de la fauna actual, las estrías 7 y 8 no presentan puntos visibles sino a partir de cierta distancia del margen basal. En nuestro fósil sólo la 8ª estría es muy ligeramente abreviada. Debido a ciertas características peculiares que presenta el élitro en estudio y dada la antigüedad de la muestra fosilífera, creemos oportuno crear en este caso un género propio, cuya descripción damos a continuación.

Dorotheus n. gen (Curculionidae)

Elitros aovado-oblongos, longitudinal y transversalmente convexos, de ápice redondeado. No presentan carena epipleural ni callo humeral ni callo preapical. Hay 10 estrías bien diferenciadas, los puntos visibles desde el mismo margen basal en 9 de ellas, solamente la 8ª queda muy ligeramente abreviada por fusión de la 8ª y 9ª interestría en el margen basal. La 10ª estría completamente independiente en toda su longitud, aunque aproximada a la 9ª a partir de las 3/10 proximales hasta las 7/10, en la porción distal nuevamente más separada, pero los puntos más finos en la zona aproximada a la 9ª estría. Las interestrías suavemente convexas, las primeras 8 más o menos del mismo ancho.

Tipo del género: *Dorotheus guidensis*, n. sp.

Dorotheus guidensis n. sp. (lámina I).

Elitro: 5.0 mm de largo desde la base al ápice; 2.65 mm de ancho en el medio.

Las interestrías unas 3 veces más anchas que las estrías, suavemente convexas, coriáceas, con finas arrugas transversales en los dos tercios basales. Todas llevan pequeñas granulaciones bajas, con excepción de la porción media de la interestría marginal, que es muy angosta y lisa. Las granulaciones son moderada y uniformemente densas en todo el élitro, no se disponen en hileras; corresponden a cada interestría más o menos 3 gránulos entre estría y estría.

Las estrías forman surcos finos; en su porción apical se unen entre sí la 1ª con la 10ª, la 2ª con la 9ª, la 3ª con la 8ª, la 4ª con la 5ª y la 6ª con la 7ª (ha de advertirse que la disposición de las uniones de las estrías en su extremo distal tiene un valor muy relativo, pues puede significar tanto un carácter genérico, como sólo específico o aun individual). Los puntos de las estrías son densos; hay 30 puntos en la 4ª y 48 en la 10ª; a 2.0 mm de longitud corresponden 15 puntos. Los puntos están separados entre sí por pequeños intervalos granuliformes que, por lo general, quedan a nivel ligeramente inferior al de las interestrías, pero que de cuando en cuando alcanzan la misma altura y unen las finas arrugas de dos interestrías vecinas.

Chile: Magallanes, Ultima Esperanza, Cerro Guido, en rocas Maestrichtianas de la Formación Dorotea, Cretáceo Superior del Mesozoico; J. Cecioni leg.

Holótipo: Nº J. C. 1693 en la Sección Paleontología del Museo Nacional de Historia Natural, Santiago, en doble muestra, una positiva y la otra negativa del mismo élitro.

Algunas consideraciones acerca de las características del gorgojo

Por lo general, a un Curculiónido que posee élitros como los que presenta la impronta de la muestra fosilífera del Cerro Guido le corresponde una relación de cabeza (sin rostro) a protórax y élitros aproximadamente como 1:5:15; por lo tanto, el insecto entero habría medido, sin incluir el rostro, 7.0 mm de largo.

Observados los élitros en vista dorsal, a la mitad de su longitud, se ven normalmente sólo las 7 primeras interestrías; pero como los élitros son transversalmente convexos y van cayendo hacia los lados, el ancho real de estas 7 interestrías debe disminuirse en una 7ª parte. Los dos élitros ajustados en la sutura del insecto reconstituido habrían medido entonces unos 3.0 mm de ancho, o sea 5 : 3 = 1.66. Elitros que son 1.66 veces más largos que anchos son aovados-alargados cuando falta el callo humeral, como en la muestra presente.

La ausencia total de dicho callo humeral permite concluir también que la musculatura alar de la especie se hallaba considerablemente atrofiada y que sus alas no eran funcionales y, por consiguiente, debían estar reducidas cuando no del todo ausentes.

La fiel estructura de la superficie parece sugerirnos algo sobre su revestimiento. Las pequeñas granulaciones que se observan en las interestrías son un indicio seguro que los élitros estuvieron cubiertos con pelos poco densos, recostados o ligeramente levantados, que no alcanzaban a cubrir el tegumento. Por otra parte, las arrugas transversales descartan la posibilidad de un revestimiento denso de escamas. Los intervalos granuliformes de las estrías deben haber tenido también pelos tan grandes o mayores que los de las interestrías.

Todo esto indica que el gorgojo no fue ni pequeño ni muy grande, sino de tamaño regular, de 7.0 mm de largo, fuertemente quitinizado (debido a la forma general, a la convexidad y al detalle de la estructura del élitro) y de élitros oval-alargados, revestidos de una pubescencia no muy densa y que la especie era inepta para el vuelo.

Posición sistemática

Si tenemos grandes dificultades para establecer las relaciones de parentesco de una enorme cantidad de Curculiónidos vivientes, en los cuales disponemos de

LAMINA I






Dorotheus guidensis n. g. n. sp. Las dos fotos de arriba corresponden a la impronta positiva (convexa); las dos de abajo, a la impresión negativa (cóncava) del mismo élitro. (Foto: D. Escárate, Centro de Inv. Zool.)

todos los elementos de juicio, ¿qué diremos entonces si sólo contamos con un élitro, con una pieza morfológica que nos puede presentar muy pocos caracteres de importancia? No obstante, la perfecta disposición de los puntos en estrías, la presencia de 10 estrías completas y bien definidas, la carencia total de callo humeral y de carena epipleural nos permiten descartar, tomando estos caracteres en conjunto, con seguridad todas aquellas familias o agrupaciones de Curculionoidea que poseen antenas rectas, es decir, en que el escapo y el funículo de las antenas continúan en un mismo sentido, sin formar ángulo entre sí. Por eso atribuimos el gorgojo fósil a la familia Curculionidae sensu stricto.

Contando como cuenta esta familia con más de 60 subfamilias y la mayor parte de ellas con caracteres muy variables en sus élitros, resulta una tarea si no imposible, por lo menos extraordinariamente difícil por el momento adjudicarle a nuestro gorgojo una posición sistemática más o menos segura, ya que su antigüedad es bastante considerable y bien podía haber pertenecido a un grupo ya no representado en la fauna actual. Mas, si insistimos en asociarlo a alguna de las subfamilias vivientes, podemos excluir la mayor parte de ellas, como p. ej., todas aquéllas con garras dentadas o partidas, o con el mesepímero ascendente o con el pigidio descubierto. A nuestro juicio las subfamilias, a las que más se aviene el élitro, son Brachycerinae, Hipporhininae y Cylydrorhininae. Con la primera y segunda tendría un tanto similar la estructura de la región humeral, pero diferiría notablemente en la disposición y número de los gránulos o tuberculillos de las interestrías y en la forma general de los élitros. Aun mayores semejanzas se descubren en algunos Cylydrorhininae actuales.

Resumiendo las consideraciones precedentes, sostenemos que nuestro gorgojo no pertenece a ninguna familia de los Curculionoidea orthocera (de antenas rectas), como podría esperarse gracias a su considerable antigüedad, sino a la familia Curculionidae sensu stricto. Una posición sistemática más definida es difícil de establecer, aunque el élitro de la muestra ostenta cierta similitud con Brachycerinae, Hipporhininae y sobre todo con Cylydrorhininae. En contra de esta afinidad parece estar el ambiente del gorgojo, que habría vivido en bosques de acuerdo con la flora fósil del mismo estrato, un ambiente que no se ajusta bien a estas subfamilias. De todas maneras el hallazgo de un Curculiónido en el Cretáceo Superior con caracteres precisamente no de los más primitivos del grupo y con las alas ya atrofiadas nos remonta a una antigüedad apenas sospechada de estos Coleópteros fitófagos, un hecho que deberá tenerse muy en cuenta en consideraciones sobre la distribución geográfica de categorías sistemáticas superiores.

Condiciones ambientales del gorgojo fósil

Las muestras fosilíferas con las improntas positiva y negativa del gorgojo sólo tienen impresiones de dos especies de helechos de los géneros *Gleichenia (Glechenites)* y *Asplenium*. Pero de la misma formación geológica se conocen 3 especies de Coníferas y 19 de Dicotiledóneas leñosas, cuya composición sugieren bosques mixtos y densos de clima templado, en que abundaban principalmente las Salicáceas y Lauráceas y en que faltaban aún las especies de *Nothofagus*. Las características del élitro del *Dorotheus guidensis* no son precisamente las de un insecto silvícola, sino de un gorgojo de estepas. Tal vez una búsqueda asidua en los mismos estratos fosilíferos podría conducir a nuevos hallazgos de insectos y permitirnos un juicio más exacto sobre las condiciones ecológicas y probablemente también sobre la misma posición sistemática todavía tan insegura del insecto.

Resumen

Se da a conocer el primer insecto fósil de Chile, que pertenece a la familia Curculionidae. Es de la Formación Dorotea del Cerro Guido, Ultima Esperanza, Magallanes, del Cretáceo Superior. El élitro en doble impronta positiva y negativa se halla en medio de impresiones de una flora considerada Maestrichtiana. La falta de callo humeral y la presencia de estrías 7 y 9 completas desde su base motivan la creación de un género nuevo.

Summary

The description of the first Chilean insect fossil, of the family Curculionidae, is given. It was found in the Formation Dorotea from Cerro Guido, Ultima Esperanza, Magallanes, of the Superior Cretaceous. Two impressions, one positive the other negative of the same elytron, are in amongst Maestrichtian Flora on two different samples. A new genus is proposed mainly because of the lack of humeral callus and the presence of entire rows on the 7th and 9th striae.

Referencias bibliográficas

COCKEREL, T. D. A.

1925. Tertiary insects from Argentina. Proc. U. S. Nat. Mus., vol. 68, art. 1, 5 pp., 1 lám.

1936. The fauna of the Sunchal (or Margas Verdes) formation, North Argentina. Amer. Mus. Novit. N. York, Nº 886, 9 pp., 19 fig.

HAUTHAL, R.

1898. Ueber patagonisches Tertiär. Zeitschr. deutsch. geol. Gesell. Berlin, vol. 50, pp. 436-440.

KURTZ, F.

1902. Contribuciones a la Palaeophytologia argentina, III. Rev. Mus. La Plata, vol. 10, pp. 45-60.

LIMA, A. DA COSTA

1944. Sobre dois fósseis da baccia Terciaria de Fonseca (Alvinópolis, Minas Geraes) . An. Acad. brasil. Cienc. R. Janeiro, vol. 16, pp. 291-292.

LA PRESENCIA EN AGUAS DE CHILE DE UNA RARA ESPECIE DE RÉMORA, *ECHENEIS (REMILEGIA) AUSTRALIS*

por

FERNANDO DE BUEN

Universidad de Chile

El señor Tito Cortez, Director de la Escuela de Pesca de Talcahuano ha tenido la gentileza de remitirnos algunos ejemplares de peces interesantes, que seleccionamos frente a un buen grupo de ellos, a nuestro paso reciente por Concepción, al considerarlos formas extraordinarias para la fauna chilena y por ello dignas de especial estudio. Uno de los ejemplares lo identificamos como *Echeneis (Remilegia) australis* Bennett, rémora cuya captura ha sido esporádica en lugares dispersos en los océanos.

Sorprende el impreciso conocimiento que actualmente tenemos de algunos grupos de peces pertenecientes a la fauna chilena, siendo buen ejemplo de ello la familia Echeneididae, hasta el presente representada sólo por *Echeneis remora,* con la particularidad de que no hay seguridad absoluta de la exacta identificación de esta especie, como señalaremos más adelante.

La fauna chilena de Echeneididae debe incrementarse con dos novedades, el *Echeneis (Remilegia) australis* antes mencionado y el *Echeneis brachiptera* (Lowe) reconocida sobre ejemplares procedentes de Iquique, de la cual daremos más amplia información en un trabajo entregado para su publicación (1). La presencia de esta última especie en aguas de Chile es lógica, teniendo presente que esa rémora suele fijarse con su disco adhesivo supercefálico a la albacora o *Xiphias gladius* Linnaeus, abundante frente a las costas del Norte.

Del *Echeneis remora* tenemos varias referencias en catálogos o listas, pero falta una buena descripción de sus características para poder certificar su presencia en Chile. Unicamente en la obra del Dr. Guillermo Mann (1954) hay una buena fotografía de la parte dorsal y ventral del animal (página 318). El ejemplar reproducido se halla en las colecciones del Museo Nacional de Historia Natural, que pudimos revisar por las facilidades que siempre nos concedió la dirección del establecimiento y la amistosa ayuda del profesor Nibaldo Bahamonde.

En efecto, el animal coleccionado en el Museo Nacional de Historia Natural, pertenece a la especie *Echeneis remora* Linnaeus, sus características coinciden en todo con la descripción que publicamos hace años sobre ejemplares obtenidos frente a San Sebastián, de la costa atlántica de España. La presencia de 18 pares de laminillas en el disco adhesivo, el contar 18, acaso 19, radios en la segunda dorsal y 20 en la anal, las pectorales agudas como se observa en F. de Buen (1934, fig. 1 de la pág. 403), el cuerpo con escamas dispersas, pequeñas,

(1) Fernando de Buen. Las lampreas, tiburones, rayas y peces en la Estación de Biología Marina de Montemar, Chile (Primera contribución).

cicloideas, de forma oval alargada, etc., no permite dudar que estamos en presencia de *Echeneis remora*. Se plantea un problema de solución difícil, el ejemplar a que nos referimos no tiene etiqueta, nada sabemos de su procedencia, y es de tener en cuenta que en el Museo Nacional de Historia Natural se coleccionan especies de otras faunas, además de la chilena, y entre ellas de Europa.

Se hace necesaria una nueva captura y la cuidadosa identificación para poder asegurar, sin dudas, la presencia en nuestra fauna del *E. remora,* que ha sido mencionado por los autores siguientes:

Echeneis remora (Linnaeus), 1758.

Echeneis remora Delfin, 1899, p. 59 (catálogo) — Quijada, 1913, p. 41, lám. VI (lista) — Gotschlich, 1913, p. 198 (lista).
Remora remora Delfin, 1901, p. 88 (catálogo) — Delfin, 1902. 1, p. 75 (lista) — Delfin, 1902. 2, p. 6 (lista) — Porter, 1909, p. 290, fig. 32 (catálogo) — Oliver, 1943. 1, p. 109 (catálogo) — Oliver, 1943. 2, p. 39 (catálogo) — Fowler, 1944, p. 293 (catálogo) — Fowler, 1945, p. 121 (catálogo) — Mann, 1950, p. 41, fig. 75 (clave) — Mann, 1954, p. 53, fig. (clave), p. 318, fig. (mención).

LOCALIDADES CHILENAS. Costa de Chile (Quijada, 1913), Iquique (Fowler 1944, 1945), Quintero (Fowler 1944, 1945), Algarrobo (Fowler 1944, 1945), Talcahuano (Oliver 1943), Coronel (Oliver 1943), Valdivia (Gotschlich 1913, Fowler 1944, 1945).

Arica a Puerto Montt (Mann 1950, 1954).

NOMBRES VULGARES CHILENOS. Rémora (Delfin 1901, 1902, Porter 1909, Quijada 1913, Fowler 1944, 1945, Oliver 1943, Mann 1950, 1954), Piloto (Mann 1950).

Para las rémoras se ha reservado el Orden Discocephali, que Berg (1947) llama Echeneiformes. Su morfología externa y sus características internas, aparte de la presencia del disco adhesivo, son similares a las de los Perciformes, preferentemente a los Scombroidei, pero también a *Naucrates* de la familia Carangidae (Kyle 1923). Estas relaciones con diversos grupos nos hace pensar que sus orígenes pudieran tener varias procedencias y la existencia del disco adhesivo fuere acaso un fenómeno de convergencia, que podrá elucidarse cuando se tengan más elementos de juicio sobre la osteología y la biología de estos interesantes peces, geológicamente recientes, conociéndose la especie fósil del triásico, el *Echeneis glaronensis* Wettstein, 1886, alojado por Cope en el género *Opisthomyzon* 1889.

La evolución ontogenética, por lo menos en *E. remora,* es conocida por el estudio de Taning sobre muestras obtenidas en las campañas del Dana. Ejemplares con longitud total de poco más de cinco milímetros, hasta medir ocho milímetros, no presentaban señal alguna del disco adhesivo, que a los diez milímetros se esbozaba detrás de la cabeza, apareciendo de forma oblonga y estrecha, sin diferenciación; a mayor talla, cuando las pequeñas rémoras tienen dieciocho milímetros, el disco avanza hasta nivel del borde anterior del ojo y ensancha, viéndose las laminillas transversales en número dieciséis a dieciocho pares; cuando logra veinticinco milímetros de longitud total queda definitivamente constituido el disco supracefálico.

La evolución ontogenética, antes descrita a grandes rasgos, nos señala la existencia de filomorfosis (F. de Buen 1953). La única forma fósil conocida, o de que tenemos noticia, posee el disco adhesivo inmediatamente detrás de la cabeza, como se observa en la postlarva de *E. remora,* fase de desarrollo a la cual podríamos dar el nombre de *Opisthomyzoniforme.*

De manera ordenada y resumida procuraremos algunas características de los Echeneiformes, limitándonos a las formas reconocidas en aguas americanas, aunque las especies incluidas o a lo menos en su mayoría, son prácticamente universales, frecuentando mares tropicales y templados.

Orden ECHENEIFORMES (=Discocephali)

Con características similares a los Perciformes, diferenciándose de ellos por la presencia, sobre la cabeza o extendida por la nuca y aún en los comienzos del lomo, de un disco adhesivo cruzado de pares de laminillas, originadas por modificaciones radicales de la dorsal espinosa. Este órgano diferenciado se esboza en la fase prelarvaria, avanza en formas de desarrollo más adelantadas y se constituye definitivamente al término de la metamorfosis (F. de Buen 1953).

Mediante el disco se fijan a grandes animales marinos, encontrándolos sobre ballenas, ballenatos, pez espada, atunes, tiburones, tortugas, etc.

Los géneros conocidos se reparten en dos familias (Regan 1912).

Opisthomyzonidae. Con el disco adhesivo pequeño, estrecho, de anchura próximamente de un tercio de lo ancho de la cabeza, y de posición retrasada, no llegando hasta el espacio interorbitario. El disco posee seis laminillas transversales. Con 23 a 24 vértebras. Dorsal y anal desiguales. Caudal furcada. *Opisthomyzon glaronensis* (Wellstein) se ha encontrado, fósil, en terrenos de Suiza pertenecientes al terciario (Eoceno superior).

Echeneididae. Con disco adhesivo amplio, extendido hasta el hocico y tan ancho como la cabeza. El disco posee de 10 a 30 laminillas transversales. Con 26 a 30 vértebras. Dorsal y anal semejantes. Caudal redondeada o escotada.

Familia ECHENEIDIDAE

(Rémoras)

De cuerpo alargado, subcilíndrico, desnudo o cubierto de muy diminutas escamas; el pedúnculo caudal sin quillas. La primera dorsal, transformada en el joven y en el adulto en órgano adhesivo, se aplasta sobre la cabeza, se extiende desde el hocico hasta la nuca o algo más atrás y está constituida por laminillas cartilaginosas, en pares simétricas, en número de 10 a 30 por lado y con dentelladuras en el borde. Cabeza subtriangular, con boca amplia, premaxilar no protractil y opérculo no espinoso. La segunda dorsal y la anal semejantes y opuestas, sin pinnulas. Ventrales torácicas muy juntas. Cuatro arcos branquiales con branquispinas cortas. Membranas branquióstegas separadas en el istmo. No tienen seudobranquia y tampoco vejiga natatoria. Caudal redondeada o escotada.

Jordan y Evermann (1898, pág. 2268) incluye a las especies americanas prácticamente universales, en cinco géneros ordenados en dos grupos, uno de ellos constituido por *Phtheirichthys* y *Echeneis,* que puede caracterizarse por lo delgado y largo del cuerpo, en coincidencia con el mayor número de vértebras (14+16=30), con el pedúnculo caudal bajo y las aletas esbeltas, siendo las pectorales agudas, también las ventrales y largas la segunda dorsal y la anal, ambas sostenidas por buen número de radios, y con la margen libre suavemente cóncava; la caudal de borde redondeado, puede destacar ángulos agudos. En el otro grupo alojan a los géneros *Remilegia, Remora* y *Rhombochirus,* con características opuestas a las anteriores: el cuerpo robusto, mayor número de vértebras (12+15=27), pedúnculo caudal grueso, a excepción de *Rhombochirus,* y las aletas menos amplias, con las pectorales redondeadas.

Los mismos autores (Jordan y Evermann 1898) segmentan el género *Remora* en subgéneros *Remora, Remorina* y *Remoropsis,* que más tarde Jordan, Evermann y Clark (1930, p. 449) elevan a la categoría de géneros.

Los grupos establecidos por Jordan y Evermann los llamábamos secciones *Echeneis* y *Remora* al estudiar los Echeneiformes de España (F. de Buen 1934). Fowler (1936) en su obra sobre peces del Oeste Africano los denomina Echeneiinae y Remorinae.

A propósito de los nombres genéricos no están de acuerdo todos los autores, pero parece lo más lógico que *Echeneis* Linnaeus quede reservado para *E. remora* Linnaeus y especies afines; en cuyo caso, para *E. naucrates* Linnaeus, debe utilizarse el género *Leptecheneis* propuesto por Gill en 1864. La mayoría de los ictiólogos pasa a la sinonimia a *Remorina* Jordan y Evermann y *Remoropsis* Gill., con tendencia, que compartimos, a incluir también a *Remilegia* Gill 1862.

Según los criterios expuestos, las rémoras pobladoras de aguas de América, extendidas por otros lugares del mundo, se ordenarían como sigue:

Grupo *Phtheirichthys*

1. *Phtheirichthys* Gill 1862 *(Echeneis lineata* Menzies, 1791).
   1. *Ph. lineatus* (Menzies), 1791 = *E. tropica* Euphrasen, 1791 = *E. apicalis* Poey, 1861.
2. *Leptecheneis* Gill 1864 (*Echeneis neucrates* Linnaeus, 1758).
   2. *L. naucrates* (Linnaeus), 1758 = *E. neucrates* Linnaeus, 1758 = *E. albicauda* Mitchill, 1817 = *E. lunata* Bancroft, 1830 = *E. vittata* Lowe, 1839 = *E. occidentalis* Duméril, 1858 = *E. guaican* Poey, 1861 = *E. verticalis* Poey, 1861 = *E. metallica* Poey, 1861 = *E. fusca* Gronow, 1854 = *E. neucratoides* Zuieuw, 1789 = *E. holbrooki* Günther, 1860 = *E. albescens* Vinciguerra, 1882.

Grupo *Echeneis*

3. *Echeneis* Linnaeus, 1758 *(Echeneis remora* Linnaeus, 1758) = *Remora* Forster, 1770 = *Remilegia* Gill, 1862 = *Remoropsis* Gill, 1864 = *Remorina* Jordan y Evermann, 1895.

   Subgénero *Remilegia* Gill, 1864 *(Echeneis australis* Bennett, 1840).
   3. *Echeneis australis* Bennett, 1840 = *E. scutata* Günther, 1860.

   Subgénero *Echeneis* Linnaeus, 1758 (*Echeneis remora* Linnaeus, 1758).
   4. *Echeneis remora* Linnaeus, 1758 = *E. squalipeta* Daldorf, 1793 = *E. jacobea* Lowe, 1839 = *E. remoroides* Bleeker, 1855 = *E. parva* Gronow, 1854 = *E. batrachoides* Duméril, 1858 = *E. postica* Poey, 1861.
   5. *Echeneis albescens* Temminck y Schlegel, 1845.
   6. *Echeneis brachyptera* Lowe, 1839 = *E. sexdecim-lamellata* Eydoux y Gervais, 1839 = *E. quatuordecimlaminatus* Storer, 1839 = *E. pallida* Temminck y Schlegel, 1845 = *E. nieuhofii* Bleeker, 1853.

4. *Rhombochirus* Gill, 1863 *(Echeneis osteochir* Cuvier, 1829).
   7. *Rh. osteochir* (Cuvier), 1829 = *E. terapturorum* Poey, 1861.

Los géneros y especies mencionados pueden separarse apelando a los siguientes caracteres:

1. En el disco adhesivo 10 pares de laminillas transversales. Cuerpo delgado y largo, con bandas coloreadas longitudinales; la segunda dorsal y la anal largas, ambas con 32 a 34 radios; pectorales puntiagudas; caudal redondeada, destacando ángulos agudos. Disco adhesivo corto, próximamente tan largo como la cabeza (*Phtheirichthys* Gill)... *Ph. lineatus* (Menzies).
— En el disco adhesivo 12 a 28 pares de laminillas transversales 2

2. Cuerpo delgado y largo, recorrido longitudinalmente por un trazo negruzco, extendido desde el extremo del hocico a la base de la caudal, marginado de trazos pálidos; con pedúnculo caudal estrecho. Pectorales y ventrales desarrolladas y de ángulo saliente agudo. Caudal redondeada con margen convexo y angular. Segunda dorsal con 32-41 radios y anal con 31-38, ambas elevadas en sus comienzos y de base extensa. Disco adhesivo con 20 a 28 pares de laminillas transversales (*Leptecheneis* Gill.) ... *L. naucrates* (Linnaeus).
— Cuerpo corto y obeso, de color uniforme, con pedúnculo caudal amplio. Pectorales y ventrales romas, redondeadas o cuando más agudas. Caudal truncada o escotada. Segunda dorsal con 17-32 radios y anal con 20-30 3

3. Radios de las pectorales rígidos, osificados en parte; boca poco amplia, no llegando lateralmente hasta el borde anterior del ojo correspondiente; aletas amplias, la caudal suavemente escotada, con ángulos redondeados. En el disco adhesivo 18 pares de laminillas transversales, en la segunda dorsal 21 a 23 radios y en la anal 20 a 21 radios (*Rhombochirus* Gill)... *Rh. osteochir* (Cuvier).
— Radios de las pectorales flexibles, no osificados (*Echeneis* Linnaeus) 4

4. En el disco adhesivo 26 a 27 pares de laminillas transversales. En la segunda dorsal 20 a 22 radios y en la anal 21 a 24 radios... *Echeneis australis* (Bennett).
— En el disco adhesivo 12 a 20 pares de laminillas transversales 5

5. Anchura del disco adhesivo igual o mayor a la mitad de su propia longitud . . 6
— Anchura del disco adhesivo menor a la mitad de su propia longitud. De 12 a 13 pares de laminillas en el disco adhesivo, segunda dorsal con 17 a 22 radios, anal con 20 a 23... *Echeneis albescens* Temminck y Schlegel.

6. Pectorales apuntadas; normalmente con 18 pares de laminillas en el disco adhesivo, pudiendo haber de 16 a 20. Segunda dorsal con 22 a 25 radios, anal con 23 a 25 radios... *Echeneis remora* Linnaeus.
— Pectorales francamente redondeadas; con 14 a 17 pares de laminillas en el disco adhesivo. Segunda dorsal con 29 a 32 radios, anal con 25 a 30 radios... *Echeneis brachyptera* Lowe.

En la fauna peruana, interesante para nosotros por su proximidad, Regan (1913) señala la presencia de *E. clipeata* Günther, 1860, posteriormente aceptada por Hildebrand (1946). Las características de esa supuesta especie con doce pares de laminillas transversales en el disco adhesivo, 17 radios en la segunda dorsal y 20 en la anal, la llevan a la sinonimia de *E. albescens*.

Echeneis (Remilegia) australis Bennett, 1840

(figura 1)

=*Echeneis scutata* Günther 1860,

Material. Golfo de Arauco. Nombre vulgar "Remora". Un ejemplar de 386 milímetros de longitud total. Fue obtenido sobre un cetáceo (Tito Cortez).

Descripción. Cuerpo dorsalmente aplastado en toda la extensión del disco adhesivo, bajo el cual, hacia atrás, hay amplia foseta, continuada hasta la segunda dorsal por un espacio casi plano, surcado longitudinalmente. El cuerpo es esbelto, con suave descenso en su altura y superando la anchura. La máxima altura es el 13.3% (long. est.) y el máximo grosor el 18.5% (long. est.).

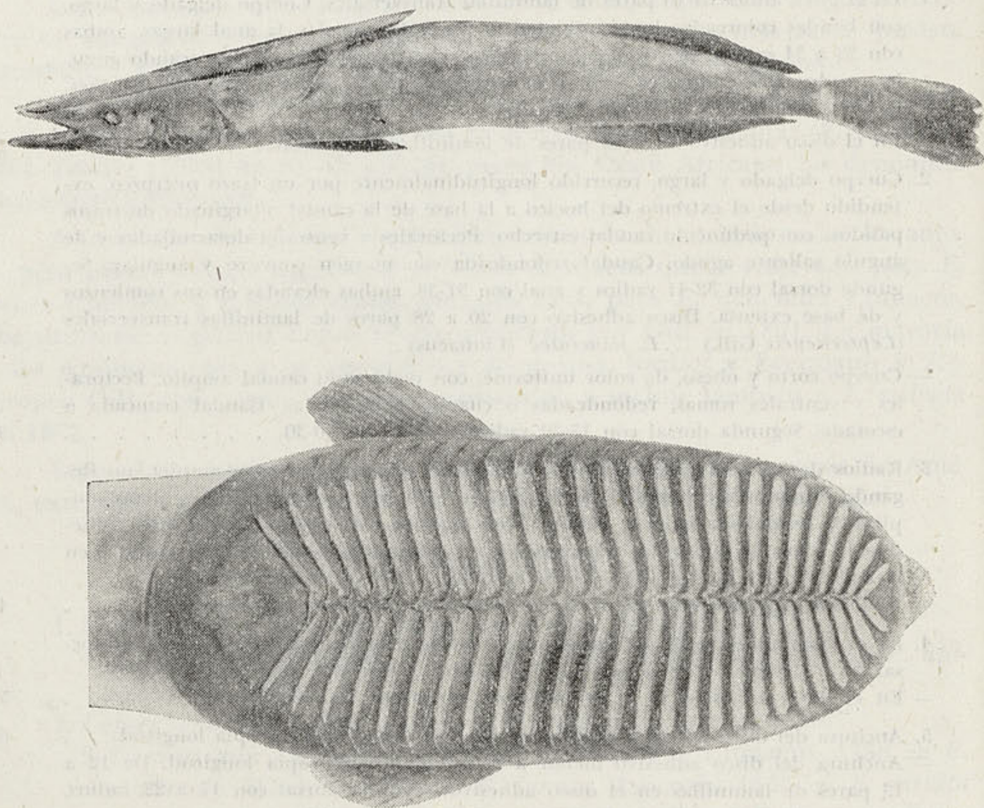


Figura 1. *Echeneis (Remilegia) australis* Bennett y su disco adhesivo

Cabeza 27.2% (long. est.) plana por encima, redondeada por abajo, con boca amplia, bordeada de labios delgados y terminada lateralmente a distancia de los ojos, mediando un espacio entre ellos como el 17% (cabeza). La mandíbula inferior es notablemente más saliente que la superior, abriéndose la boca hacia arriba, aunque la hendidura bucal es poco inclinada. Piezas operculares cubiertas de piel gruesa. En el borde opercular un modesto seno. Mejilla de poca amplitud. Preopérculo liso, quedando su borde próximamente sobre el primer tercio de la ditancia postorbitaria. Ojos colocados algo por encima de la horizontal trazada partiendo del término lateral de la boca. Diámetro orbitario 8.5% (cabeza). Quedan más altas que los ojos las narices, con orificios muy próximos entre sí, el anterior con brocal levantado posteriormente, de tal forma que la abertura queda hacia adelante; el orificio posterior no tiene realce. Las narices están distanciadas de los ojos, mediando un espacio algo menor del doble del diámetro orbitario. Amplia abertura branquial, sobresaliendo la membrana branquióstega, consistente, casi coriácea, y bien separada de su simétrica en el istmo. Espacio yugal amplio, de bordes laterales bien delimitados. De la cabeza por ciento, 53.1 la preórbita y 42.5 la postórbita.

Disco adhesivo en forma de óvalo, notablemente más largo, el 183% (cabeza), que ancho, el 80.7% (cabeza), siendo la anchura el 44% de su propia longitud. Cuenta con 26 pares de laminillas, con el par más avanzado abierto en ángulo de 100°, las del centro con ángulo de 30° y el último de 110° abarcando, como amplio compás, ancho espacio muy ligeramente abultado. Márgenes del disco ligeramente vueltas hacia arriba. Sus laminillas centrales constituidas por parejas transversales, simétricas, apoyadas en un eje central, colocado a lo largo; ese eje está constituido por bridas avanzadas de la pareja de laminillas anteriores, afirmadas en el lomo de la pareja siguiente; vistas las bridas por encima tienen forma lanceolada y poseen 2-3 dientecitos, ligándolas al fondo del disco una membrana translúcida con cromatóforos negros.

Cada laminilla de la pareja posee sobre casi toda la extensión dorsal series de dientecitos, más crecidos en la fila posterior, ligeramente encorvados hacia delante y terminados en punta roma; la fila anterior posee piezas laminares, casi hemisféricas, cortas y muy juntas entre sí; hacia el centro se añaden otros dientecitos, colocados entre las filas anterior y posterior, y el conjunto se inclina al avanzar cerca del eje longitudinal. Cada pareja de laminillas se continúa a los lados del disco por una membrana lisa, sin dientes, y con borde curvo, convexo hacia atrás.

Los dientes de la mandíbula inferior forman áreas simétricas que adelgazan hacia los lados; los dientes más avanzados son fuertes, ganchudos, de ancha base, mientras los anteriores y posteriores a ellos son más pequeños, con la fila anterior creciendo en tamaño al extenderse hacia los lados y la fila interna con piezas similares en todo su recorrido. En la mandíbula superior los dientes de la fila externa son mayores a los restantes, poseen base ancha, no son ganchudos, a los lados cortos y de punta reforzada; hacia dentro, los dientes son prácticamente iguales entre sí, son más pequeños y se agrupan en tres filas, que se reducen a dos y finalmente a una irregular al extenderse hacia los lados de la mandíbula.

Una fila continua de dientes sobre el paladar, en forma de herradura añadiendo en la región vomerina algunos más, sueltos. No hay dientes sobre la lengua.

En la cara extrema del primer arco branquial 15 branquispinas, una sola de ellas en la rama superior; las asentadas en la rama inferior, en número de catorce, son laminares, cóncavas hacia fuera, con la base extendida transversalmente y hacia dentro ligeramente convexas y espinosas; en la base, se intercalan entre cada dos branquispinas, pequeñas placas inermes; las últimas, hacia el extremo de la rama superior, tienden a ser digitiformes. Aun las más largas son la mitad o menos de la longitud de las láminas branquiales enfrentadas a ellas.

Cuerpo totalmente desprovisto de escamas, ni aun raspando la piel y observando a buen aumento las partes desprendidas hemos podido encontrarlas. La línea lateral completa, poco aparente, comenzada cerca del lomo y descendiendo inclinada, sin curvatura, para llegar a la base de la caudal.

La segunda dorsal y la anal están cubiertas de gruesa piel, quedando algo más retrasado el origen de la primera que el origen de la anal, y terminando ambas aletas al mismo nivel. Se cuentan, levantando la piel, 20 radios

en la segunda dorsal y 23 radios en la anal; las dos aletas con el borde recto. La base de la segunda dorsal, el 94.6% (cabeza) o 25.8% (long. est.) es más corta que la base de la anal, el 99% (cabeza).

Ventrales con una espina, un radio junto a ella y cuatro más bien aparentes y ramosos; muy próximos entre sí, con el último radio ligado al cuerpo en casi toda su longitud por intermedio de una membrana. Son largas las ventrales, tanto como el 55.3% (cabeza), con la base de su espina muy poco retrasada de la posición ocupada por la base del radio más bajo de las pectorales. No hay proceso interventral, tampoco escama axilar. Al apoyarse las aletas encajan perfectamente en una foseta ventral, continuada hasta la abertura anal, ésta con brocal membranoso, seguida de menuda papila urogenital, y ambos alojadas en una foseta con cortes radiales en sus márgenes. La distancia preventral es el 36% (long. est.).

Pectorales redondeadas, más bien cuadrangulares con la parte superior más corta que la inferior y los ángulos romos. Cuentan con 22 radios resistentes a la flexión, el más largo 39.3% (cabeza). Base de la aleta 31.9% (cabeza).

Caudal amplia, escotada, con ángulos agudos; sus radios centrales tan largos como el espacio postorbitario. Pedúnculo caudal alto como el 19.1% (cabeza); al término de la segunda dorsal y la anal, el propio pedúnculo, es más ancho, 26.6% (cabeza), que alto, 20.2% (cabeza), siendo la altura el 76% de la anchura.

Color en formol. Plomizo uniforme, algo más obscuro en las márgenes de las aletas y en todo el limbo de las ventrales.

Resumen

Se da cuenta del hallazgo en el Golfo de Arauco, por vez primera en Chile, de *Echeneis (Remilegia) australis* y en Iquique de *E. (Echeneis) brachyptera.* Se dan las características distintivas de las especies existentes en América y se discute la presencia de *E. (Echeneis) remora* mencionada por los autores.

Summary

Echeneis (Remilegia) australis and *E. (Echeneis) brachyptera* has been observed for the first time in chilean waters. The first species in the Arauco Gulf and the second near Iquique.

The occurence of *E. (Echeneis) remora* in chilean seas is discused.

Referencias bibliográficas

Buen, Fernando de

1934. Discocephali en España (Peces). Bol. Soc. Españ. Hist. Nat. XXXIV. 7, pp. 397-412, 2 figs.

1953. Las familias de peces de importancia económica. I Centro Latinoamer. Capacit. Pesq. FAO, 331 pp., 256 figs.

Delfin, Federico T.

1899. Catálogo de los peces de Chile. Rev. Chilena Hist. Nat., año III, pp. 15-24, 57-62, 79-85, 95-99, 110-113, 121-124, 131-134, 153-161.
1901. Ictiología chilena. Catálogo de los peces de Chile. Valparaíso, pp. 7-133.
1902. 1. Concordancia de nombres vulgares y científicos de los peces de Chile. Rev. Chilena Hist. Nat., año VI. 2, pp. 71-76.
1902. 2. Concordancia de nombres vulgares y científicos de los peces de Chile (Extracto). Publicado Rev. Chilena Hist. Nat., tomo VI, Valparaíso.

Fowler, Henry W.

1936. The Marine Fishes of West Africa. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. Vol. LXX. Part. I, 605 pp., 276 figs.; Part. II, pp. 607-1493, figs. 276-567.
1944. Fishes of Chile. Systematic Catalog. Part. II, pp. 15-111, figs. intercal. Figs. 1-18 en pp. 112-116 de la Part. I, pp. 275-343, figs. intercal.
1945. Fishes of Chile. Systematic Catalog. (Apartado), 171 pp., figs. intercal.

Gotschlich, Bernardo

1913. Llanquihue i Valdivia. Bol. Mus. Nac., tomo VI, núm. 1, pp. 7-626, 44 figs. (lista peces, pp. 197-204).

Jordán, David Starr y Barton Warren Evermann

1896 1900. The fishes of North and Middle America. A descriptive catalogue. Part I (1896) LX + 1240 pp. – Part II (1898) XXX pp. + pp. 1241-2183 – Part III (1898) XXIV pp. + 2183-3136 – Part. IV (1900). CI pp. + 3137-3313 pp., CCCXCII láms.

Jordán, David Starr, Barton Warren Evermann y Howard Walton Clark

1930. Check list of the fishes and fish like vertebrates of North and Middle America North of the Northerns Boundary of Venezuela and Colombia. Report U. S. Comm. Fish. 1928, part 2, 670 pp.

Kyle, H. M.

1923. The classification and phylogeny of the Teleostei anteriores. Wissensch. Meeresun. Neue Folge. Band. 14, pp. 197-240, 119 figs.

Mann F., Guillermo

1950. Peces de Chile. Clave de determinación de las especies importantes. Inst. Invest. Veterin., Santiago de Chile. 44 pp., 89 figs.
1954. Vida de los peces en aguas chilenas. Inst. Invest. Veterin., Santiago de Chile, 342 pp., figs. intercal.

Oliver Schneider, Carlos

1943. 1. Catálogo de los peces marinos del litoral de Concepción y Arauco. Bol. Soc. Biol. Concepción, tomo XVII, pp. 75-126, 24 figs.
1943. 2. Levantamiento biológico de la provincia de Concepción. Catálogo de los peces marinos del litoral de Concepción y Arauco. 59 pp., figs. intercal.

PORTER, CARLOS E.

1909. Ictiolojía. Enumeración de especies importantes comunes a las aguas de Chile i del Perú. Rev. Chilena Hist. Nat., año XIII, pp. 280-293, lám. XXIV, figs. 31-33.

QUIJADA B., BERNARDINO

1913. Catálogo ilustrado i descriptivo de la colección de peces chilenos i extranjeros. Santiago de Chile (Bol. Mus. Nac., tomo V, núm. 1, 139 pp., 1 plano, 1 lám., 2 figs., 25 lám.).

REGAN, C. TATE

1912. The anatomy and classification of the Teleostean fishes of the Order Discocephali. An. Mag. Nat. Hist. Ser. 8, vol. 10, pp. 634-637, 2 figs.

1913. Fishes from Perú, collected by Dr. H. O. Forbes. Am. Mag. Nat. Hist. Ser. 8, vol. 12, pp. 278-280.

LA ACTIVIDAD NEUROSECRETORA DEL HIPOTALAMO DEL "SAPO DE 4 OJOS" (*PLEURODEMA BIBRONI*), ADULTO Y LARVAL

por

LUIS CAPURRO S. y EUGENIA PATRONE

Centro de Investigaciones Zoológicas y Cátedra de Biología del Instituto Pedagógico de la Universidad de Chile

I. Introducción

El "sapo de 4 ojos" –*Pleurodema bibroni*– constituye la especie más común y ubicua dentro de la fauna batracológica chilena, de hábitos semiacuáticos, ocupa los más diversos nichos ecológicos a lo largo de la mayor parte del territorio nacional.

En este trabajo se estudian los núcleos hipotalámicos de función neurosecretora de esta especie, tanto en el estado adulto como en larvas de diversos tamaños, con el objeto de seguir el desarrollo de esos mismos núcleos.

El hipotálamo de los anfibios, pequeño centro de correlación y de impulsos sensoriales, consta de las siguientes porciones: quiasma óptico, tuber cinereum, infundibulum, hipófisis y región mamilar.

El tuber cinereum es un área de materia gris situada detrás del quiasma óptico que se continúa ventralmente en el infundibdulum, cuya cavidad es una extensión del tercer ventrículo y del cual pende la hipófisis, la que está compuesta del epitelio oral proveniente de la bolsa de Rathke –adenohipófisis– y de los tejidos nerviosos provenientes del infundibulum –neurohipófisis.

En los anfibios el infundibulum se extiende posteriormente en un par de eminencias, los lóbulos superiores y bajo éstos, como una estructura muy vascularizada, el llamado saco vascular o vasculoso.

En el hipotálamo de los anfibios al igual que en los peces, Elasmobranquios y Ciclóstomos se describe sólo un par de núcleos de carácter neurosecretor, los llamados núcleos magnocelulares preópticos que son homologables a los núcleos supraópticos y paraventriculares de mamíferos, aves y reptiles.

Están situados por detrás de los núcleos periventriculares preópticos, aproximadamente a un tercio de la parte rostral y del área preóptica, ocupando por sí solo casi un cuarto de la extensa región rostro-caudal.

Los núcleos magnocelulares preópticos están formados por neuronas grandes y pequeñas de las cuales sólo las grandes son secretoras. Estas se observan también en el área ventral anterior más allá del área ventromedial.

II. Material y métodos de trabajo

Para cumplir nuestro objetivo realizamos cortes frontales seriados a través del hipotálamo de *Pleurodema bibroni*, hembras y machos adultos, como también cortes frontales seriados en larvas de la misma especie, cuyo tamaño fluctuó entre los siguientes valores:

Cuadro I. Tabla de tamaño de las larvas usadas

Larvas	TAMAÑO				
	Longitud total	Cuerpo	Cola	Patas anteriores	Patas posteriores
Nº. 1	20 mm.	7 mm.	13 mm.	———	———
2	22 "	10 "	12 "	———	———
3	24 "	9 "	15 "	———	———
4	28 "	14 "	14 "	———	———
5	31 "	14 "	17 "	———	———
6	32 "	14 "	18 "	———	———
7	39 "	16 "	23 "	———	———
8	42 "	17 "	23 "	———	———
9	52 "	2 "	32 "	———	———
10	33 "	12 "	21 "	———	13 mm.
11	42 "	15 "	27 "	———	15 "
12	34 "	14 "	20 "	5 mm.	17 "
13	28 "	14 "	14 "	5 "	17 "

Los adultos fueron decapitados y los hipotálamos se fijaron durante 24 horas en líquido de Bouin y una vez deshidratados se les incluyó en parafina. Se hicieron cortes frontales seriados, cuyo grosor fluctuó entre 5 y 10 micrones.

Con respecto a las larvas se fijó la zona de la cabeza correspondiente a la región encefálica en las mismas condiciones indicadas para los hipotálamos de los adultos.

Los cortes seriados, tanto de los hipotálamos de los adultos como del encéfalo de las larvas, se tiñeron con el método de Gomori a la hematoxilina cromo-alumínica y con el método de Gomori-Gabe a la fucsina paraldehido modificado (Capurro y Escudero, 1959).

III. Resultados

El estudio de las preparaciones microscópicas nos llevó a los siguientes resultados:

1. En las hembras adultas es perfectamente posible individualizar los núcleos magnocelulares preópticos dispuestos a ambos lados del receso infundibular, por lo menos en los ejemplares estudiados, los que fueron sacrificados en los meses de mayo (otoño) y de septiembre (primavera). El material neuroescretor aparece tanto en forma de gránulos intracelulares como de gotas extracelulares, las que, en algunas preparaciones, aparecen desplazándose a lo largo de axones.

Además es posible visualizar la existencia de gránulos de neuroexcreción en las vecindades de las células que constituyen el epitelio que tapiza el tercer ventrículo. Este hecho estaría indicando el posible paso de material neurosecretado hacia la cavidad del ventrículo, hecho que estaría de acuerdo con la opinión de Hild (1951), quien ha afirmado que la neurosecreción en teleósteos y anfibios se vacia en forma de pequeñas masas o gotas hialinas en la cavidad del tercer ventrículo donde pierde rápidamente sus cualidades tintoriales.

En apoyo de esta opinión tenemos que destacar el hecho de que en algunas preparaciones hemos logrado visualizar gránulos de material neurosecretor, tal vez recién emigrado, en el interior del receso infundibular.

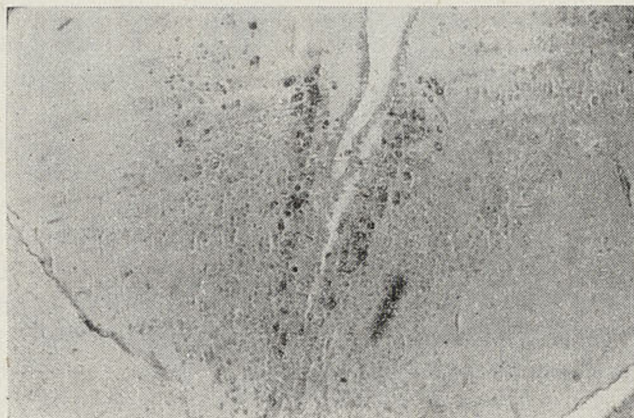


Fig. 1. Corte frontal por el hipotálamo de *Pleurodema bibroni* hembra; tercer ventrículo, y Núcleos magnocelulares preópticos.

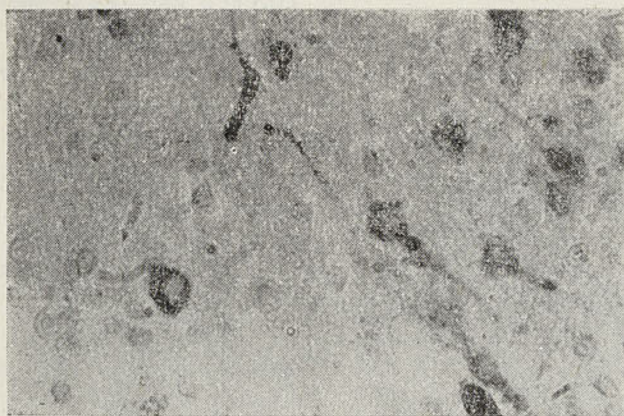


Fig. 2. Células neurosecretoras del núcleo magnocelular preóptico de *P. bibroni* hembra. Secreción endocelular, y Gotas extracelulares. Axón con material neurosecretado en vías de desplazamiento.



Fig. 3. Corte frontal por el hipotálamo de *P. bibroni* macho. Extremo inferior del receso infundibular. Gotas de M. N. S. vacuolizadas.



Fig. 4. Diencéfalo de larva de *Pleurodema bibroni* Nº 2, visto en corte frontal.

Fig. 5. Corte frontal por la zona límite entre el diencéfalo y el mesencéfalo de larva Nº 2. Neuronas neurosecretoras.





Fig. 6. Corte frontal por el diencéfalo de la larva Nº 5, en que aparece el tercer ventrículo prolongado hacia abajo, constituyendo el receso infundibular. Núcleo magnocelular preóptico.

2. En los machos adultos el estudio de las preparaciones reveló también la existencia de gotas Gabe positivas a ambos lados del receso infundibular, las que en algunos casos aparecen vacuolizadas o tal vez en vías de fragmentación, lo que podría interpretarse como una etapa previa al pasaje a la cavidad ventricular. Es de destacar además la existencia de material neurosecretado en el extremo inferior del receso infundibular y la existencia de una gran cantidad de gránulos en torno a los capilares ubicados en las proximidades del receso.

Las preparaciones obtenidas con los hipotálamos de los machos permitieron estudiar también la hipófisis. En la adenohipófisis destacan las células basófilas intensamente teñidas con la fucsina paraldehido, se advierte además una gran acumulación de neurosecreto en la neurohipófisis. Cabe señalar que estos individuos fueron sacrificados en el mes de mayo, o sea, en pleno otoño.

3. Las observaciones realizadas en los estadios larvales nos han demostrado que los núcleos magnocelulares preópticos aparecen ya bastante delineados en larvas, cuyo largo total es de 20 mm., de los cuales 4 mm. corresponden al cuerpo y 13 mm. a la cola.

Las primeras neuronas neurosecretoras aparecen en los cortes que se realizaron a la altura de la línea mediana del ojo. Llama la atención que estas neuronas se disponen tanto a ambos lados del tercer ventrículo, como en una línea en arco bajo él. El material neurosecretado de estas neuronas es, en general, relativamente escaso.

Ya en estas larvas es posible encontrar gránulos entre las células ependimarias, que tapizan el tercer ventrículo, así como también es frecuente encontrar neuronas aisladas con material neurosecretado en su citoplasma.

A medida que avanzamos hacia atrás en el diencéfalo se puede apreciar una disposición más ordenada de las neuronas en dos núcleos magnocelulares: preópticos, situados a ambos lados del receso infundibular, pero, al mismo tiempo, se observa que éstos se prolongan, en ambos extremos, en forma de neuronas aisladas y que aumenta el número de gránulos de material neurosecretado (M.N.S.), el que aparece tanto en forma de finos gránulos intracelulares como de gotas extracelulares.

Llama la atención que en los cortes que corresponden a la región posterior del diencéfalo, cuyo grosor puede calcularse en alrededor de unos 1.400 a 1.500 micrones, las neuronas neurosecretoras aparecen dispuestas en una línea paralela al borde superior y que hay una gran acumulación de gránulos, tanto en las células que tapizan el techo como en los bordes del acueducto.

En larvas de mayor tamaño: 31 mm., de los cuales 14 mm. corresponden al cuerpo y 17 mm. a la cola, los núcleos preópticos aparecen mejor delimitados, pero siempre prolongados, en neurones aislados, por ambos extremos y de los cuales los superiores alcanzan las proximidades del techo del tercer ventrículo, área en la que es posible visualizar el trayecto de axones cargados de M.N.S.

En larvas de este tamaño es mucho mayor la existencia de gotas extracelulares, especialmente en la zona que queda inmediatamente por encima del extremo superior del tercer ventrículo.

En larvas de 39 mm. de largo total, pero aún sin patas, se pudo observar que ya algunas neuronas de los núcleos preópticos se acercan mucho a las paredes del receso infundibular; también se pudo constatar la existencia de gotas en la porción inferior de los hemisferios cerebrales, como también de pequeños grupos de neuronas con M.N.S. en su citoplasma.

En este estadio los núcleos preópticos ocupan un área algo más reducida y su material es principalmente endocelular y aparecen como gránulos relativa-

mente grandes. Como en estadios anteriores, es frecuente la existencia de M.N.S. entre las células que tapizan las paredes del receso infundibular, además logramos visualizar en el área que queda por debajo de él, la existencia de pequeños acúmulos de neurones neurosecretores y de gotas extracelulares.

En larvas de 52 mm., de las cuales 20 mm. corresponden al cuerpo y 32 mm. a la cola, pero aún sin patas, es posible encontrar en la zona comprendida entre el núcleo preóptico (N.P.O.) y la porción superior del tercer ventrículo, pequeños acúmulos de M.N.S. en estrecha relación con capilares sanguíneos. Como en los estadios anteriores, hay abundancia de gránulos Gabe positivos entre las células que tapizan el receso. También fue posible visualizar neurones neurosecretores aislados en la zona de la eminencia media, con gránulos endocelulares bastante grandes.

En las larvas N.os 12 y 13, en la que el cuerpo medía 14 mm. y la cola 20 y 14 mm., respectivamente, y en la que era posible observar, tanto patas anteriores como posteriores, el cuadro histológico ya descrito no varía fundamentalmente; las neuronas de los N.P.O. aparecen dispuestas en forma de arco a ambos lados del receso infundibular del tercer ventrículo y tienen su citoplasma cargado de M.N.S.; estos núcleos ocupan un área más extendida que en los estadios anteriores. Al igual que en éstos, en la zona limítrofe entre el diencéfalo y el mesencéfalo se observan neuronas neurosecretoras dispuestas en tres grupos, de los cuales dos se encuentran pareados a cierta distancia del techo y el tercero entre los dos anteriores y más alejados de él. También es posible observar una gran cantidad de gránulos de M.N.S. entre las células que tapizan el borde superior y una especial acumulación a los bordes del acueducto.

IV. Discusión

Esta es la primera vez que se estudia la capacidad neurosecretora de un Leptodactilido chileno y resulta claro que la elaboración de material neurosecretado (M.N.S.) encuentra una evidente manifestación morfológica en forma de abundante material Gabe positivo en *Pleurodema bibroni*.

Estos resultados tienen también importancia en relación con la aparente oposición que se creía que existía entre los géneros *Bufo, Bombinator, Pelobates,* por un lado, e *Hyla,* por otro, de que sólo en los primeros era dable visualizar M. N. S. En verdad, se trata sólo de una aparente diferencia, debido a una desigual expresión morfológica. En el primer grupo de géneros el M.N.S. aparece en forma de grandes gránulos intracelulares y extracelulares, mientras que en el segundo se visualiza en forma de muy finos gránulos citoplasmáticos, localizados en el cono de origen del axón (Hild, 1951; Stutinsky, 1953).

Agregamos así un nuevo género de Anuros distante sistemáticamente de *Alytes, Bombinator* y *Pelobates* más primitivos y del género *Bufo,* en el que M.N.S. aparece tanto en forma de gránulos intracelulares más o menos finos de grandes gotas extracelulares fáciles de visualizar con la fucsina paraldehido y la hematoxilina tricrómica de Gomori.

Es interesante destacar la gran amplitud y desarrollo que alcanzan los N.P.O. en las larvas en vía de desarrollo en relación con el área que ocupan esos mismos núcleos en los adultos. Efectivamente, hemos comprobado que el área donde es dable observar neuronas neurosecretoras trasciende el área correspondiente a los N.P.O. e invaden núcleos vecinos, además, encontramos M.N.S. en áreas alejadas de estos núcleos.



Fig. 7. Corte frontal por la zona límite entre el diencéfalo y el mesencéfalo de la larva Nº 5 mostrando neuronas neurosecretoras dispuestas en arco continuo.

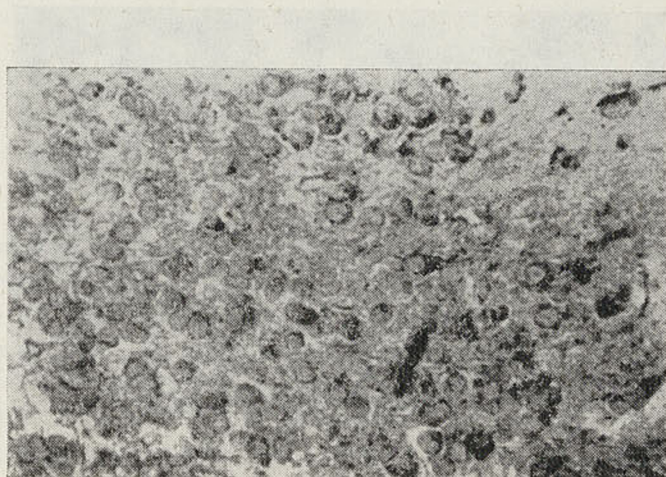


Fig. 8. Núcleos magnocelulares preópticos de la larva Nº 7 vistos a mayor aumento.

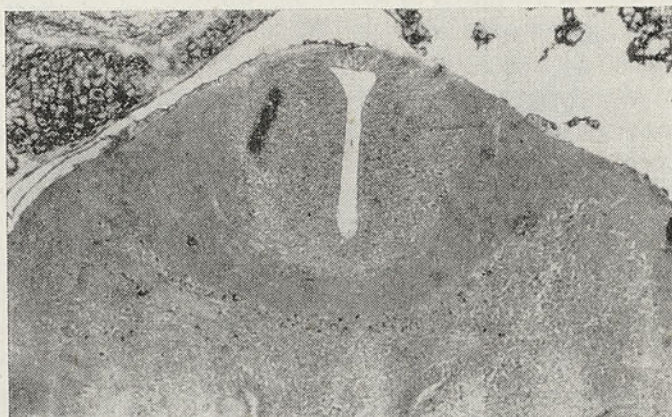


Fig. 9. Corte frontal por la zona inicial del diencéfalo con las neuronas neurosecretoras dispuestas en arco. Larva Nº 9.

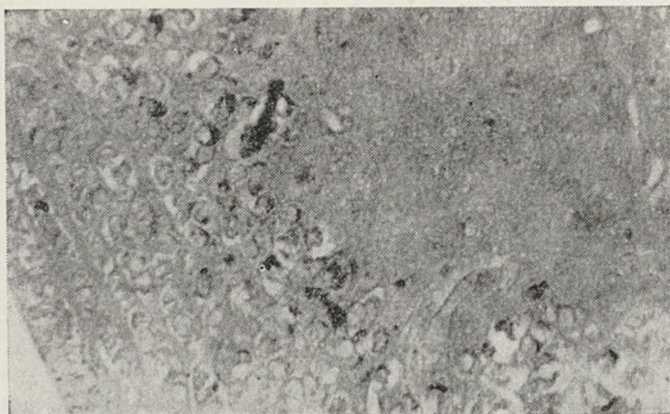


Fig. 10. Larva Nº 9, núcleo magnocelular preóptico con neurosecreción intra y extra celular.

Esta mayor capacidad neurosecretora en relación al volumen corporal y desarrollo de la región diencefálica se exterioriza también en la mayor cantidad de M.N.S., el que aparece tanto intra como extracelular.

Estos resultados plantean un interesante problema referente al significado funcional de la mayor extensión de los núcleos neurosecretores y de la mayor cantidad de material elaborado por ellos, cantidad que se mantiene alta en todas las larvas estudiadas, a pesar de que se fijaron en distintos períodos del año: abril, octubre y diciembre.

Esta diferencia en la intensidad del proceso neurosecretor en el estadio larval y en el adulto podría estar relacionado con el metabolismo hídrico de estos dos diferentes estadios, uno enteramente acuático-larval, y, el otro, adulto, de vida predominantemente terrestre.

Se ha demostrado experimentalmente que la inyección de hormonas neurohipofisiarias en anuros adultos determina un aumento temporal de peso por aumento de la cantidad de agua tomada a través de la piel, al parecer por un proceso pasivo activado por la gradiente osmótica entre los fluidos corporales y el medio externo (Sawyer, 1956).

Estos experimentos sugieren que la neurohipófisis juega un papel fisiológico significativo en el balance hídrico de los anfibios, actuando no solamente sobre la piel, cuyos poros, al parecer, dilatan, sino también sobre los túbulos renales y la vejiga urinaria (Ewer, 1952; Jorgensen, 1948; Levinsky y Sawyer, 1953).

Parece probable que las respuestas de los tubos renales, piel y vejiga en los anfibios anuros envuelvan un mecanismo común. Sawyer ha demostrado que la permeabilidad al agua en las tres estructuras es aumentada por deshidratación, que los extractos de neurohipófisis de anfibios se revelan como más efectivos que los de los mamíferos y que en *Rana catesbiana,* de hábitos acuáticos, la respuesta es más efectiva con ocitocina y que en el *Bufo marinus,* sapo de rulo o secano, la vasopresina determina respuestas más efectivas (Sawyer, 1956).

Estos resultados concuerdan con los logrados por Ewer (1952), quien demostró que *Bufo carens* y *Bufo regularis,* ambos de hábitos predominalmente terrestres, son más sensibles a la vasopresina y muestran un aumento en la absorción de agua y una marcada respuesta antidiurética, habiendo indicaciones de variaciones estacionales en la magnitud de la respuesta en *Bufo regularis.* En cambio, en *Xenopus laevis* de hábitos estrictamente acuáticos, hay una reacción por igual frente a la ocitocina y vasopresina, con aumento en la absorción de agua, pero no hay antidiuresis.

Levinsky y Sawyer (1953) han demostrado en *Rana pipiens* que el contenido hormonal de la neurohipófisis disminuye cuando el animal se somete a una deshidratación y que en individuos normales e hipofisectomizados, deshidratados hasta el mismo nivel, los normales recuperan el agua perdida más rápidamente.

Jorgensen ha demostrado que extractos de neurohipófisis de *Rana temporaria* y *Bufo bufo,* difieren en sus potencias antidiuréticas, lo que está de acuerdo con los resultados alcanzados por otros autores.

Podríamos pensar, en consecuencia, que una mayor actividad neurosecretora en los estadios larvales de *Pleurodema,* podría estar en concordancia con la permeabilidad de la piel y del sistema renal de regulación hídrica (efecto diurético).

Por otra parte, no debemos olvidar que la actividad neurosecretora podría ser considerada como la primera manifestación de actividad endocrina, la que paulatinamente, en el curso de la evolución, habría sido suplida por otras áreas,

donde se acumula la neurosecreción - neurohipófisis y, posteriormente, por glándulas especializadas.

Por último, es sugestivo el hecho de que en los machos se encuentre una mayor acumulación de M.N.S. en el extremo inferior del receso infundibular, lo que estaría indicando la existencia de diferencias ligadas al sexo en el proceso neurosecretor. No podemos pronunciarnos en definitiva, porque no tenemos un número de casos estadísticamente importantes, pero dejamos indicado el hecho como un problema que valdría la pena investigar en el futuro.

Resumen

Se estudió la actividad neurosecretora del hipotálamo del "sapo de cuatro ojos" –*Pleurodema bibroni*– adulto y larval, a través de cortes histológicos teñidos con el método de Gomori a la hematoxilina cromoalumínica y con el método de Gomori Gabé a la fucsina-paraldehido modificado.

Los resultados obtenidos se resumen en los siguientes puntos:

1. En las hembras adultas fue posible localizar material neurosecretado, tanto intra como extracelular en el núcleo magnocelular preóptico, y entre las células que tapizan las paredes del tercer ventrículo, lo que vendría a confirmar la teoría de Hild (1951), de un posible paso de material neurosecretado hacia la cavidad ventricular.

2. En los machos adultos se observan gránulos en vías de fragmentación a ambos lados del receso infundibular, lo que podría constituir una etapa previa al pasaje a la cavidad ventricular. Se encontró también M.N.S. en la porción inferior del receso, lo que podría significar la existencia de diferencias ligadas al sexo en el proceso neurosecretor.

3. En los estadios larvales se pudo constatar que los núcleos neurosecretores alcanzan mucho mayor extensión en relación con lo que ocurre en los adultos y, además, elaboran una mayor cantidad de M.N.S. A pesar de haberse fijado larvas en distintas épocas del año (abril, octubre y diciembre).

Estas diferencias en la intensidad del proceso neurosecretor en los estadios larvales y en el adulto podrían estar relacionadas con el metabolismo hídrico de estos dos diferentes estadios del desarrollo, o sea, estar ligados a la permeabilidad de la piel y del sistema renal de regulación hídrica.

Summary

The neurosecretory activity of the hypotalamus in adult and larval *Pleurodema bibroni* was studied through Gomori and Gomori-Gabe methods.

The results can be summarized in the following points:

1. It was possible to localize both intra and extracelular neurosecretory material (N. S. M.) in the magnocelular preoptic nucleus and among the cells which cover the walls of the third ventricle in adult females. This would lead to corroborate Hild's theory about a possible movement of N. S. M. towards the ventricle cavity.

2. It was observed that in adult males granules were being fragmented on either side of the infundibular recess, this could constitute a step previous to their transit into the ventricle cavity. N. S. M. was also found in the lower section of the recess. This seems to point out the existence of differences in the neurosecretory activity in relation to sexes.

3. It was possible to prove that the neurosecretory nuclei reach greater extension in the larval stage than in the adults and they also elaborate a larger amount of N. S. M. (Larvaes were studied and fixed in different seasons of the year: April, October, December).

The differences in the intensity of the neurosecretory activity in larvae and adults could be related to the hydric metabolism of both stages and, therefore, to the permeability of the skin and the renal system of hidric regulation.

Referencias bibliográficas

ADANSTONE, F. B. y W. SHUNWAY

1954. A Laboratory Manual of Vertebre tembriology. "Anatomy of selected embryos of the frog. chick and pig". 3rd. Ed.

BARGMANN, R. y B. SCHARRER

1954. Handbuch der mikroskopischen anatomie. Des menschen. Vol. 5.

CAPURRO, L. y J. ESCUDERO

1959. Aplicación de Métodos Histoquímicos a Materiales Vegetales. Moliniana (en prensa).

EWER, R. F.

1952. "The effets of posterior pituitary extracts on water balance". Journ. Exp. Biol. : *29*.

FRONTERA, J. G.

1952. "Estudio sobre el diencéfalo en anuros". Journ. of Comp. Neur. : *96*.

HILD, W.

1951. "Vetglichende Untersuchungen über neurosekretion in Zurschenkirn von Amfihibien und Reptilien". Z. Anat. u Entw. : *115*.

HYMAN, L.

1953. Comparative vertebrate anatomy. The University of Chicago Press.

JORGENSEN, C. B.

1948. Acta Physiol. Skcand. Suppl. : *53*.

LEVINSKY, N. y W. SAWYER

1953. Significance of the neurohypophysis in regulation of fluid balance in frog. Proc. Soc. Exp. Biol. and Med. : *82*.

MAZZI, V.

1954. Alcune osservazioni intorno al sistema neurosecretorio ipotalamo-ipofisiario e all'organo sotto commissurale nell'onto, genesidi. Rana agilis. Monitore zoologico italiano. *52* (1).

STUTINSKY, F.

1953. La neurosecretion chez les vertebrés. Ann. Biol. *29* (11-12).

SCHARRER, E.

1953. The general significance of the neurosecretory cell. Scientia.

SCHARRER, E. y B. SCHARRER

1945. Neurosecretion. Physiol. Reviews. 25.

[illegible]

1953. The effects of posterior pituitary extracts on water balance. Journ. Exp. Biol. 30

[illegible]

1957. Comparative vertebrate anatomy. The University of Chicago Press.

[illegible]

1948. Acta Physiol. Scand. Suppl.

[illegible]

1953. Significance of the neurohypophysis in regulation of fluid balance in the ... Proc. Soc. Exp. Biol. and Medicine.

[illegible]

1947. The general significance of the neurosecretory cell ...

[illegible]

1948. Neurosecretion. Physiol. Reviews ...

APLICACION DE LA TECNICA CROMATOGRAFICA Y DEL ANALISIS ELECTROFORETICO EN ESTUDIOS TAXONOMICOS (1)

por

FRANCISCO SILVA G., PEDRO BERNAL G. Y GRACIELA LEYTON R.

Centro de Investigaciones Zoológicas de la Universidad de Chile y Sección Físico-Química del Instituto Bacteriológico de Chile

Introducción

En años recientes, la cromatografía de partición en papel y la electroforesis han sido aplicadas con éxito en diferentes campos de la investigación científica.

La experiencia adquirida en sus manipulaciones, hacen que estos procedimientos tengan excelentes cualidades para el investigador. También la diversidad y simplificación alcanzada en la técnica electroforética y en el caso de la cromatografía la variedad de solventes, papeles cromatográficos, reveladores, fijadores, etc., son tan numerosos que permiten una amplia selección para cualquier tipo de experimentación propuesta.

Nuestro objetivo fundamental consiste en adaptar estas técnicas en sus procedimientos de trabajo a los fines que persigue la zoología desde el punto de vista filogenético.

Para lograr tal realización, nos hemos basado en trabajos modernos efectuados por un grupo de investigadores, que han previsto la importancia de la Cromatografía y de la Electroforesis como herramientas de utilidad efectiva en dilucidar problemas de carácter taxonómicos.

En taxonomía, Buzzatti-Traverso & Rechnitzer (1953a-1953b), estudiaron por cromatografía en papel, las proteínas musculares de algunas especies de peces. A su vez, Kirk (1954), trabajó con especímenes de gastrópodos terrestres, y Finley (1955) aplicó esta misma técnica al estudio de seres unicelulares. Por otra parte, Fox (1956), hizo uso de ella en el análisis de materiales entomológicos. Finalmente, Wright (1957), destaca la utilidad de la cromatografía en estudios filogenéticos.

De estos hechos, dedujimos que el efectuar investigaciones similares de orden preliminar en algunos roedores chilenos, ratón degú *(Octodon degus degus,* Molina) y ratón chinchilla *(Abrocoma bennetti bennetti,* Waterhouse), po-

---

(1) Comunicación al SYMPOSIUM ARGENTINO SOBRE PROTEINAS celebrado el 8, 9 y 10 de mayo de 1958, en la Ciudad de Córdoba, Rep. Argentina.

En esta publicación se dan mayores detalles de las técnicas utilizadas.

dría ser de interés, por existir algunas dudas en su clasificación sistemática, Mann (1).

Por otra parte, la aplicación de la electroforesis por el método clásico de Tiselius, o la electroforesis sobre papel, puestas en evidencia por Moore (1945), Deutsch (1945), Zeldis (1945), Leyton (1948), Dessauer (1956), Zweig (1957) y Woods (1958), en las diferentes categorías de animales del escalafón sistemático, nos indujo también a utilizar esta técnica, con el objeto de investigar, si igual aplicación tendría al estudiar especies tan vinculadas como *O. d. degus* y *A. b. bennetti* y algunas especies del mismo Orden Roedores: *Rattus rattus, Mesocricetus auratus* y *Cavia cobaya,* como también un representante del Orden Lagomorpha: *Oryctolagus cuniculus.*

Parte experimental

I. Materiales estudiados.

La experimentación se hizo con especies de los Ordenes Roedores y Lagomorpha. Los materiales investigados fueron los siguientes:

a) Para el estudio cromatográfico se empleó tejido muscular de *Octodon d. degus* y *Abrocoma b. bennetti.*

b) Para los análisis electroforéticos se utilizó, en cambio, el suero sanguíneo de *O. d. degus, A. b. bennetti, R. rattus, M. auratus* (2), *C. cobaya* y *O. cuniculus.*

II. Instrumental utilizado.

a) Para la cromatografía:

1. Papel filtro Whatmann Nº 1 de 46 × 46 cm.
2. Cámaras rectangulares de vidrio con aristas de madera de 68 × 30 × 60 cm. (3).
3. Cilindros de vidrio pyrex de 60 × 30 cm. de diámetro.
4. Micropipetas: cuenta glóbulos, o construidas en el laboratorio.
5. Solventes: n-butanol, ácido acético y fenol.
6. Revelador: ninhidrina al 0,1% en solución alcohólica.

b) Para electroforesis:

1. Aparato de la Perkin Elmer Co. Modelo 38.
2. Microcelda, tipo Tiselius de 2 cm. de capacidad.
3. Solución amortiguadora de fosfatos a pH 7,3 y fuerza iónica de 0.02 isotonizada con NaCl.

III. Procedimientos aplicados.

Al referirnos a cada uno de los procedimientos aplicados en este estudio, haremos una descripción preliminar de las condiciones necesarias para la realización de los experimentos.

---

(1) Mann, G. F. "Mamíferos de Chile". En prensa.

(2) Las muestras de suero de *M. auratus,* nos fueron gentilmente proporcionadas en la Cátedra de Parasitología de la Escuela de Medicina de la Universidad de Chile, por la Dra. Mafalda Rubio.

(3) Las cámaras cromatográficas fueron construidas en el Instituto Bacteriológico de Chile.

A. Cromatografía bidimensional ascendente.

Trabajamos con extractos de macerados de tejido muscular en suero fisiológico, Silva (1957), e hidrolizados ácidos de trocitos del mismo tejido, de 10 individuos adultos de cada especie.

a. Extracto: se pesa 1 gr. de tejido muscular, previo lavado con suero fisiológico, el que se tritura en un mortero agregando 5 cc. de suero gota a gota. Se centrifuga a 2000 rpm. durante 15 minutos a 10° C en una centrífuga refrigerada Phywe, tipo Linde. El sobrenadante se envasa en frasquitos esterilizados, que se guardan en el refrigerador. El material preparado de esta manera sirve para varios cromatogramas. Es necesario hacer presente que, para la obtención del extracto se ha trabajado asépticamente, para evitar cualquier tipo de contaminación de la muestra con materias extrañas y que a posteriori pueden modificar los resultados.

b. Hidrolizado: se pesan 100 mg. de músculo, previo lavado en agua destilada, y se colocan en una ampolleta con 20 cc. de HCl/6N, se cierra a la llama y se hierve en baño María por 20 hrs. Después de este período el hidrolizado se somete a 3 evaporaciones sucesivas a sequedad.

La primera de estas evaporaciones permite eliminar el exceso de HCl y se puede efectuar en dos formas, Block (1952 y 1955). 1º Por evaporación al vacío hasta sequedad a 35° C y después secar sobre soda por 24 hrs.; y 2º Por evaporación en baño María a sequedad, este segundo procedimiento es rápido y eficaz.

Realizada la primera evaporación a sequedad del hidrolizado, queda en el fondo del vaso de precipitado una fina película de aminoácidos, que se disuelven en 5 cc. de agua destilada tibia, luego se filtra y lava el papel con otros 5 cc. de agua destilada para arrastrar los posibles aminoácidos retenidos. A continuación se vuelve a evaporar a sequedad, repitiendo esta operación por tres veces consecutivas. Al final la película de aminoácidos se disuelve en 0,5 cc. de isopropanol al 10% conservándolo en un lugar fresco.

Las muestras obtenidas de este modo, son colocadas en el papel filtro Whatmann Nº 1, con micropipetas construidas en el laboratorio o con pipetas cuenta glóbulos.

La aplicación de la muestra la hicimos en un vértice de la hoja de papel (46 × 46 cm.) a 4 cm. del borde inferior y a 7 cm. del lado izquierdo contiguo, en una concentración aproximada de 7-12 lambdas.

El cromatograma con la muestra se lleva a la cámara que contiene el primer sistema de solventes (n-butanol:ácido acético:agua, 4:1:5 v/v) donde se deja, previa saturación de 12 hrs. del papel en la cámara, desarrollar por espacio de 48 hrs., después del cual se retira y se deja secar al aire.

Luego se gira en 90° con respecto al primer desarrollo de la muestra y se coloca en el segundo sistema de solventes (fenol:agua, 4:1 p/v) por espacio de 46 hrs. Finalmente, se retira dejando evaporar bien este último solvente. Una vez seco se procede a revelar con la solución alcohólica de ninhidrina al 0,1% (1). Se ha observado que la oscuridad favorece el revelado de las manchas.

---

(1) Mayores detalles de la técnica cromatográfica pueden consultarse en obras de: Block (1952 y 1955); Lederer (1955); Cramer (1954).

B. Electroforesis, Método Clásico de Tiselius.

El procedimiento utilizado fue el mismo aplicado por varios autores en diversas investigaciones similares, Cohen (1948), Tiselius (1937), Longsworth (1939), Moore (1948), Deutsch (1945), Zeldis (1945) y Leyton (1948).

Resumiendo: los sueros fueron previamente diluidos al 1 $\times$ 4 y dializados contra la solución amortiguadora de fosfatos. Después de 24 hrs. de reposo en frío, se llevaron a efecto los experimentos aplicando durante 2 hrs, una corriente de 20 mA. a través del sistema.

La inscripción fotográfica de las curvas se efectuó en base al método óptico de Longsworth (1939) modificado por Moore y White (1948).

En el cálculo de los porcentajes relativos de las fracciones proteicas se procedió rutinariamente a hacer ampliaciones por 10 de la superficie original bajo las curvas. El área total de éstas, tomada como el 100%, se fraccionó de acuerdo al procedimiento de Tiselius y Kabat (1939), haciendo los cálculos por planimetría, que se llevaron a porcentajes relativos de cada una de las fracciones observadas en los diagramas.

Según esta técnica estudiamos cuatro grupos de 12 muestras, cada una de las cuales correspondía a mezclas de suero de dos individuos, con excepción del suero de *O. d. degus* y *A. b. bennetti,* en los que sólo se estudiaron 5 muestras de cada especie (1).

IV. Resultados obtenidos.

A. Cromatografía: Los patrones obtenidos con las muestras de extractos de macerados de tejido muscular de *O. d. degus* y *A. b. bennetti* aparecen en A y B fig. 1.

Al comparar estos cromatogramas se puede observar que, en efecto, entre ellos existen diferencias que evidentemente estarían demostrando la individualidad bioquímica de cada especie. Este hecho constituye una base para considerar la importancia de la técnica cromatográfica para fines de investigación zoológica.

Al analizar comparativamente los patrones cromatográficos de la fig. 1 con los correspondientes a los obtenidos con los materiales hidrolizados fig. 2 A-B, parecería, por el momento, que para los fines taxonómicos fuera menos adecuado el estudio de productos totalmente degradados.

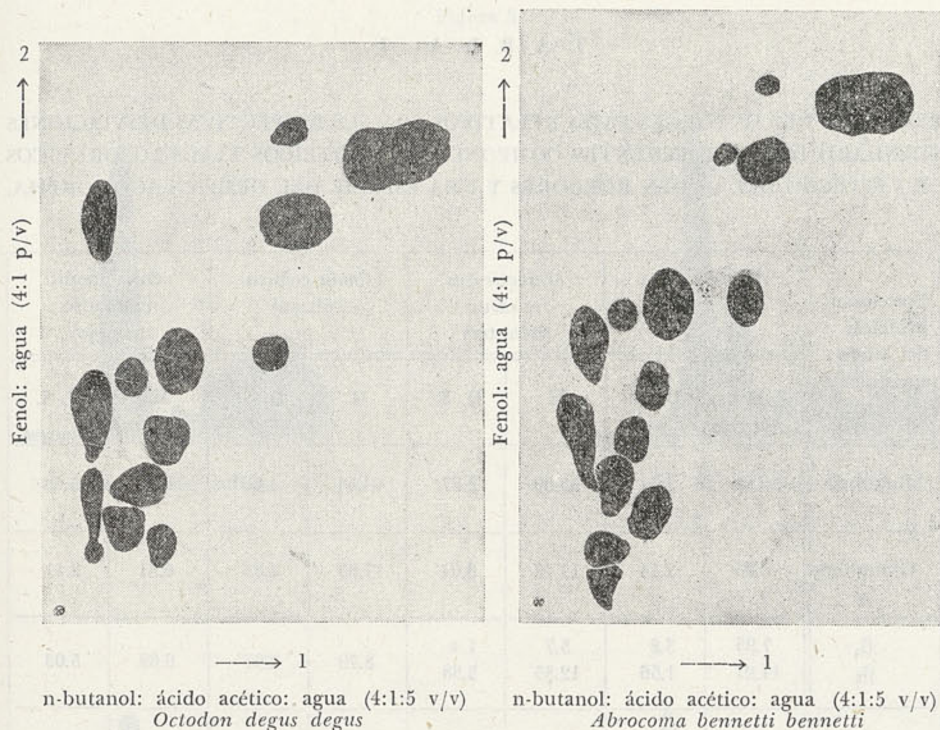
B. Electroforesis: Las electroforesis de los sueros de las 6 especies investigadas fig. 3 A-F, ponen de relieve las diferencias que existen entre ellas.

---

(1) Los resultados de *O. d. degus* y *A. b. bennetti,* no se tabularon, por representar un número inferior de muestras al establecido por nosotros y que no está de acuerdo a las normas estadísticas utilizables para este tipo de investigaciones.

PATRONES CROMATOGRAFICOS DE EXTRACTOS DE MACERADOS DE TEJIDO MUSCULAR DE DOS ESPECIES DE ROEDORES CHILENOS

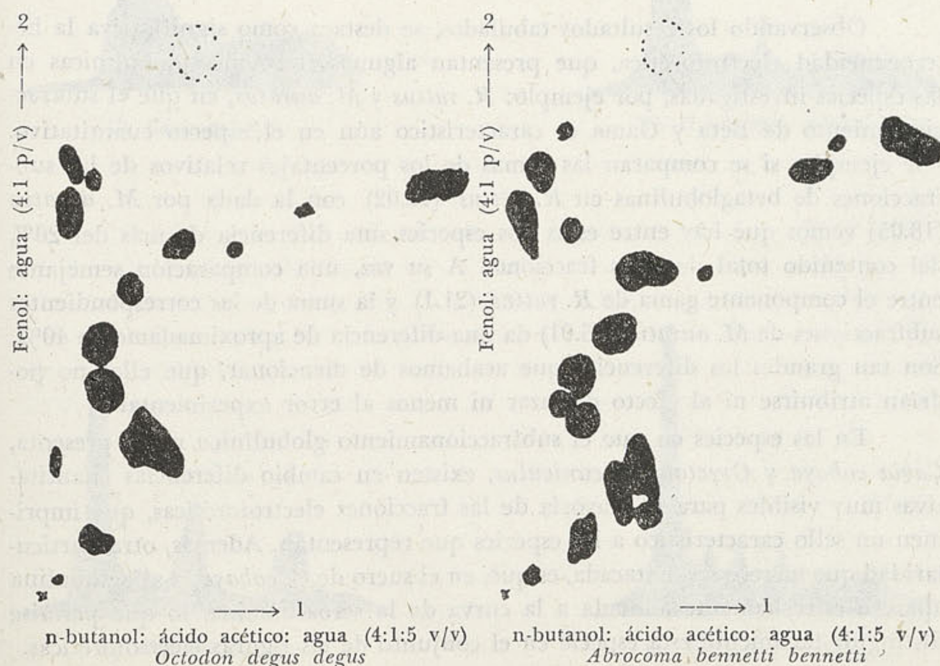
Figura 1



Octodon degus degus — *Abrocoma bennetti bennetti*

PATRONES CROMATOGRAFICOS DE HIDROLIZADOS ACIDOS DE TEJIDO MUSCULAR DE DOS ESPECIES DE ROEDORES CHILENOS

Figura 2



Octodon degus degus — *Abrocoma bennetti bennetti*

Estas marcadas diferencias se comprueban al analizar los resultados cuantitativos de los componentes proteicos que aparecen en la tabla adjunta (Tabla I).

TABLA I

PROMEDIO DE LOS PORCENTAJES RELATIVOS CON SUS RESPECTIVAS DESVIACIONES STANDARD DE LOS DIFERENTES COMPONENTES PROTEICOS ELECTROFORETICOS DE 3 ESPECIES DEL ORDEN ROEDORES Y UNA ESPECIE DEL ORDEN LAGOMORPHA.

Fracciones proteicas del suero sanguíneo	*Rattus rattus* (rata blanca)		*Mesocricetus auratus* (hamster)		*Cavia cobaya* (cobayo)		*Oryctolagus cuniculus* (conejo)	
	M	D. S.	M	D. S.	M	D. S.	M	D. S.
Albúmina	50.81	7.51	53.69	3.87	64.54	4.86	71.03	5.88
Globulinas α	6.05	2.14	13.48	3.94	17.85	2.84	6.81	2.11
β_1 β_2	7.95 14.07	3.8 1.56	5.7 12.35	1.4 3.38	8.79	2.97	9.69	5.03
γ_1 γ_2	21.1	6.11	8.45 6.56	2.2 2.5	8.81	3.93	12.44	3.42

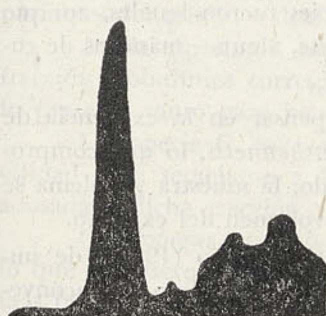
M = Promedios D. S. = Desviaciones standard

Observando los resultados tabulados, se destaca como significativa la heterogeneidad electroforética, que presentan algunas fracciones globulínicas en las especies investigadas, por ejemplo: *R. rattus* y *M. auratus*, en que el subfraccionamiento de Beta y Gama es característico aún en el aspecto cuantitativo. Por ejemplo: si se comparan las sumas de los porcentajes relativos de las subfracciones de betaglobulinas en *R. rattus* (22.02) con la dada por *M. auratus* (18.05) vemos que hay entre estas dos especies una diferencia de más del 20% del contenido total de estas fracciones. A su vez, una comparación semejante entre el componente gama de *R. rattus* (21.1) y la suma de las correspondientes subfracciones de *M. auratus* (15.01) da una diferencia de aproximadamente 40%. Son tan grandes las diferencias que acabamos de mencionar, que ellas no podrían atribuirse ni al efecto del azar ni menos al error experimental.

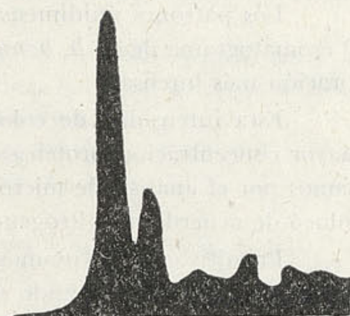
En las especies en que el subfraccionamiento globulínico no se presenta, *Cavia cobaya* y *Oryctolagus cuniculus,* existen en cambio diferencias cuantitativas muy visibles para la mayoría de las fracciones electroforéticas, que imprimen un sello característico a las especies que representan. Además, otra particularidad que merece ser destacada, es que, en el suero de *C. cobaya* la alfaglobulina aparece estrechamente adosada a la curva de la seroalbúmina, lo que permite distinguir fácilmente esta especie en el conjunto de las figuras electroforéticas.

DIAGRAMAS ELECTROFORETICOS DE 5 ESPECIES DEL ORDEN ROEDORES Y UNA ESPECIE DEL ORDEN LAGOMORFA

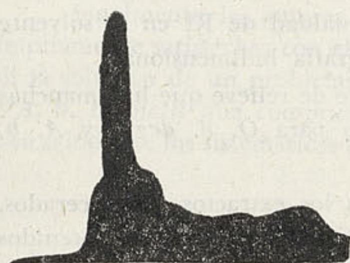
Figura 3



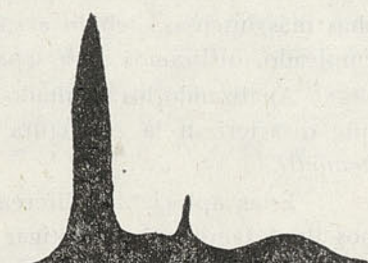
A) *Rattus rattus*



B) *Mesocricetus auratus*



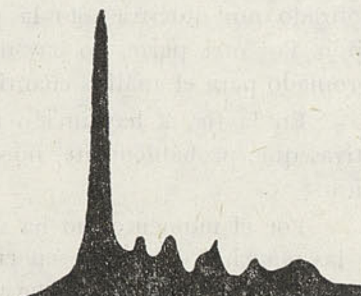
C) *Cavia cobaya*



D) *Oryctolagus cuniculus*



E) *Octodon d. degus*



F) *Abrocoma b. bennetti*

Discusión y Resultados

Cromatografía

Trabajamos con cromatografía bidimensional en papel. Los cromatogramas bidimensionales de las especies en estudio se basaron en investigaciones anteriores obtenidas por cromatografía unidimensional.

Los patrones unidimensionales de ambas especies fueron iguales, aunque el cromatograma de *A. b. bennetti* mostró, visiblemente, algunas manchas de coloración más intensa.

Esta intensidad de coloración, nos indujo a pensar en la existencia de mayor concentración proteica en la muestra de *A. b. bennetti*, lo que comprobamos por el análisis de micro Kjeldahl. De este modo, la muestra problema se colocó de acuerdo al Nitrógeno total por unidad de volumen del extracto.

Primitivamente, usamos la técnica de Buzzatti-Traverso (1953a) de impregnación directa del tejido sobre el papel. No obstante, debido a los inconvenientes que presentó este método para una buena resolución de la muestra, optamos por trabajar con extractos de macerados en suero fisiológico, agua destilada y alcohol. Estos dan excelentes patrones cromatográficos, pero para nuestras investigaciones usamos el extracto en suero fisiológico al 0,85%.

El extracto tiene la ventaja de colocarse con micropipetas graduadas, en volúmenes de acuerdo al contenido de Nitrógeno total de la muestra; además, se pueden efectuar varios cromatogramas sin modificaciones visibles del macerado. Como los patrones unidimensionales siguieron presentando algunas manchas más intensas, debido a superposición por igualdad de Rf en el solvente empleado, utilizamos para separarlas la cromatografía bidimensional.

Analizando los resultados de la fig. 1 se pone de relieve que hay manchas que caracterizan la estructura del patrón propio para *O. d. degus* y *A. b. bennetti*.

Estas apreciables diferencias obtenidas con los extractos de macerados, nos llevó también a investigar si serían significativos los resultados obtenidos con el tejido muscular degradado totalmente por la hidrólisis ácida. Sin embargo, aunque en la fig. 2 se observan algunas manchas diferenciales que establecen patrones específicos, afirmamos, por propia experiencia, que para los fines taxonómicos es más adecuado el estudio de los extractos. Estos demuestran ser más representativos porque, por una parte, comprenden el tejido impregnado de los líquidos orgánicos y, por otra, esbozan la ubicación que pueden tener ciertas fracciones en el conjunto de las grandes moléculas proteicas. En cambio, el hidrolizado nos muestra sólo la presencia de los aminoácidos constitutivos del tejido. Por otra parte, no hay dudas que el estudio de los hidrolizados es más apropiado para el análisis cuantitativo de las manchas que componen el patrón.

En la fig. 2 hay una o más manchas que establecen diferencias cualitativas que, probablemente, pueden ser cuantitativas y de significación bioquímica.

Por el momento, no ha sido necesario hacer el reconocimiento químico de las manchas que aparecen en los cromatogramas de la figs. 1 y 2, porque nuestro objetivo ha sido destacar la utilidad de esta técnica en la solución de un problema de carácter sistemático.

Electroforesis

La electroforesis es otra técnica de grandes aplicaciones y de tanta importancia como la cromatografía. Por disponer del instrumental necesario, empleamos el método clásico de electroforesis libre ideado por Tiselius.

Los resultados de los análisis que se observan en la fig. 3 y tabla I, se prestan a los siguientes comentarios: cada especie, como en cromatografía, demuestra que tiene sus propias características que las individualizan de los demás parientes del mismo o distinto orden.

Así la especie *R. rattus* muestra un fenómeno de heterogeneidad en la fracción globulínica correspondiente a betaglobulina, mientras que *M. auratus* lo presenta tanto para beta como para gama globulinas.

La especie *C. cobaya* se destaca por la alfaglobulina que tiene una movilidad muy semejante a la de Seroalbúmina, por lo que aparece, entonces, adosada a dicha fracción.

Oryctolagus cuniculus muestra una manifiesta diferencia cuantitativa, en lo que se refiere a una mayor tasa de Seroalbúmina y a un porcentaje mucho más bajo de las globulinas tomadas en conjunto, con respecto a las otras tres especies restantes. El diagrama aparece tan típico que basta la simple observación para distinguir el suero de este representante del Orden Lagomorfa de los sueros de *R. rattus, M. auratus, C. cobaya* e incluso de los de *O. d. degus* y *A. b. bennetti* que, como anteriormente se dijo, no se incluyeron en la tabla.

Estas características tan evidentes a simple vista, se traducen en diagramas típicos y significativos que corroboran otros hallazgos cualitativos y cuantitativos que se han efectuado en el campo de la taxonomía experimental; Dessauer (1956), Zweig (1957) y Woods (1958).

Finalmente, los autores exponen que los objetivos propuestos se han visto ampliamente satisfechos con el empleo de la cromatografía y de la electroforesis, en la solución de un problema filogenético de roedores autóctonos *O. d. degus* y *A. b. bennetti* que comprueba, sobre los datos experimentales obtenidos, la ubicación que los sistemáticos asignan a estas especies estrechamente vinculadas.

AGRADECIMIENTOS:

Los autores expresan su reconocimiento al personal de la Sección Físico-Química del Instituto Bacteriológico de Chile por la colaboración técnica prestada en estas investigaciones.

Resumen

Se demuestra la importancia de la cromatografía de partición en papel y del análisis electroforético en los estudios de carácter taxonómico. El aspecto fundamental que se aborda al aplicar estas técnicas constituye una nueva adquisición para la comprensión dinámica basada en términos bioquímicos y genéticos dentro del aspecto general a que anteriormente se había abocado la sistemática.

Nuestro objetivo consistió en aplicar la cromatografía en papel y la electroforesis para solucionar un problema filogenético de dos especies de roedores autóctonos chilenos, ratón degú *(O. d. degus)* y ratón chinchilla *(A. b. bennetti)* que tienen muy estrecho parentesco.

En el análisis electroforético, además de trabajar con *O. d. degus* y *A. b. bennetti,* se eligieron otros representantes del Orden Roedores e incluso del Orden Lagomorfa, con el fin de tener mayores datos para una comparación más amplia y demostrativa.

Los materiales investigados correspondieron a extractos de macerados de tejido muscular e hidrolizados ácidos de trocitos musculares, en el caso de la cromatografía bidimensional y a suero sanguíneo en el estudio electroforético.

Se han establecido los patrones cromatográficos para especies autóctonas *O. d. degus* y *A. b. bennetti* y por electroforesis se han encontrado características típicas en los diagramas de suero sanguíneo de ambos roedores, como también para especies alejadas: *R. rattus, M. auratus, C. cobaya* y *O. cuniculus.*

La experimentación llevada a cabo, con estas especies, utilizando como medios la cromatografía de partición en papel y la electroforesis, nos han demostrado que estos procedimientos constituyen herramientas de utilidad efectiva en la solución de problemas de parentesco filogenético que a menudo se plantean en grandes poblaciones de individuos geográficamente separadas.

Summary

The importance of paper partition chromatography and electrophoretic analysis have been shown in taxonomic research.

On applying these techniques, fundamental aspects may be studied which represent new and interesting adquisitions along biochemical and genetic lines.

Our purpose was to use these methods in studying a phylogenetic problem of two closely related species of native. Chilean rodents (degú rat, *Octodon degus degus* Molina; chinchilla rat, *Abrocoma bennetti bennetti Waterhouse*).

To show in a more wide fashion the application of electrophoresis in solving systematic problems, the authors analyzed several rodent species investigated by chromatography.

Two kinds of samples were examined by paper partition chromatography, *viz.,* muscle macerates extracts and muscle acid hydrolizates, but only blood serum samples were submitted to electrophoretic analysis.

For those two species *Octodon degus degus* and *Abrocoma bennetti bennetti* studied by chromatography and electrophoresis, characteristics patterns were obtained, as well as, in the other species *—Rattus rattus, Mesocricetus auratus, Cavia cobaya* and *Oryctolagus cuniculus—* which were only analyzed by free electrophoresis.

The authors, finally point out that the pursued objetives in using these techniques to solve the phylogenetic problem of native Chilean rodents have been widely satisfied. These results also corroborated the systematic place that has been previously assigned to these closely related species.

Referencias bibliográficas

Block R. J., R. Le Strange, and G. Zweig

1952. Paper Chromatography. Academic Press, N. Y. C.

Block, R. J., E. L. Durrum and G. Zweig

1955. A Manual of Paper Chromatography and Paper Electrophoresis. Academic Press, N. Y. C.

Buzzatti-Traverso, A. A. and A. B. Rechnitzer.

1958a. Paper Partition Chromatography in Taxonomic studies. Science *117* : 58-59.

Buzzatti-Traverso, A. A.

1953b. Identification of recessive gene heterozygotes by means of paper partition chromatography. Nature *171* : 575.

Cohen, P. P., F. L. Thompson and B. S. Madison

1948. A comparative study of micro and macro-electrophoresis analysis of human and rat serum. J. Lab. and Clin. Med. *33* : 75-80.

Cramer, F.

1954. Paper Chromatography. Ed. St. Martin's Press. New York.

Dessauer, H. C. and W. Fox

1956. Characteristic electrophoretic patterns of plasma proteins of orders of Amphibia and Reptilia. Science *124* : 225-226.

Deutsch, H. F. and M. B. Goodloe

1945. An electrophoretic survey of various animal plasmas. J. Biol. Chemistry *161* : 1-20.

Finley, H. E. and H. B. Williams

1955. Chromatographic analysis of the asexual and sexual stages of a ciliate (*Vorticella microstoma*). J. of Protozool. 2 : 13-18.

Fox, A. S.

1956. Application of paper chromatography to taxonomic studies. Science *123* : 143.

Kirk, R. L., A. R. Main and F. G. Beyer

1954. The use of paper partition chromatography for taxonomic studies of land snails. Biochem, J., *57* : 440-442.

Lederer, E. and M. Lederer

1955. Chromatography: A review of principles and applications. Ed. Elsevier Publishing Co., New York.

Leyton G. R.,

1948. "Electroforesis en el estudio de antígenos y anticuerpos". Imp. Universitaria. Santiago, Chile.

Longsworth, L. G.

1939. A modification of the Schlieren method for use in electrophoretic analysis. J. Am. Chem. Soc. *61* : 529-530.

Mann, G. F .

Mamíferos de Chile. En prensa.

Moore, D. H.

1945. Species differences in serum protein patterns. J. Biol. Chemistry *161* : 21-32.

Moore, D. H. and J. H. White

1948. A new compact Tiselius Electrophoresis Apparatus Rev. Scient. Instruments., *19* : 700-706.

SILVA, F. G.

1957. Aplicación de la cromatografía en papel a problemas taxonómicos. Tesis de Prueba para optar al título de prof. de Biología y Química. Instituto Pedagógico. Universidad de Chile.

TISELIUS, A.

1937. A new apparatus for electrophoretic analysis of colloidal mixtures. Trans Faraday Soc. *33* : 524.

TISELIUS, A. AND E. A. KABAT

1939. An electrophoretic study of sera and purified antibody preparations. J. Exp. Med., *69* : 119-131.

WOODS, K. R. AND E. C. PAULSEN

1958. Starch gel electrophoresis of some invertebrate sera. Science *127* : 519-520.

WRIGHT, C. A., R. H. HARRIS AND D. CLAUGHER

1957. Paper chromatography in taxonomic work. Nature, *180* : 1489.

ZELDIS, L. J., E. L. ALLING, A. B. MC COORD AND J. P. KULKA

1945. Plasma protein metabolism - electrophoretic studies. J. Exp. Med., *82* : 411-430.

ZWEIG, G., AND J. W. CRENSHAW

1957. Differentiation of species by paper electrophoresis of serum proteins of *Pseudemys* Turtles. Science, *126* : 1065-1067.

EL PEZ LUNA *(MOLA RAMSAYI)* EN AGUAS DE LA ISLA DE PASCUA

por

FERNANDO DE BUEN
Universidad de Chile

No formaba parte de la fauna ictiológica de la Isla de Pascua el pez luna, pero ahora podemos incluirlo merced al hallazgo, frente a Hanga-Roa, de un menudo ejemplar capturado por el nativo Jorge Teao y donado por el señor Ruperto Vargas al Museo Nacional de Historia Natural. Se trata del estado metamórfico de la *Mola ramsayi* (Giglioli), a la cual, en estas mismas páginas (F. de Buen, 1957), dedicamos una nota.

Conocemos la evolución ontogenética, a lo menos en sus grandes rasgos, en la *Mola mola* (Linnaeus), la cual presenta durante su desarrollo un caso típico de hipermetamorfosis, como llamó Roule (1932) a la sucesión de formas extraordinarias en los peces, a partir del nacimiento hasta la juventud y la fase de adulto. En esa serie de cambios metamórficos observábamos (F. de Buen, 1953), recuerdos de especies próximas o de grupos de ellas *(filomorfosis)*.

Para mejor comprender la fase en que se halla el ejemplar estudiado procedente de Pascua, debemos insistir en el desarrollo de los peces. Refiriéndonos a la sardina, señalábamos (F. de Buen, 1927), sucesión de etapas: *embrión* dentro del huevo, *cría* libre, dependiendo su alimentación del vitelo contenido en la vesícula ventral, *larva* típicamente pelágica, con adquisición de nuevas características, apropiadas para la vida en pleno mar, señalando en ella tres etapas: *prelarva* desarrollando en su morfología características pelágicas establecidas definitivamente en la *larva,* en regresión en la *postlarva,* para entrar en nuevo y trascendental cambio durante la fase *metamórfica* y *cromogénica,* llegar a la *juventud* y con la primera madurez al *adulto.*

No en la sardina, cuyo desarrollo estudiamos hace tiempo, pero sí en otros peces, la fase metamórfica y cromogénica coincide con importantes novedades en su vida; es cuando los rapes *(Lophius)* dejan de ser pelágicos para descender al fondo; cuando los lenguados pierden simetría, pasando a un flanco los dos ojos y restando el opuesto depigmentado y ciego; en ese momento evolutivo aparecen los órganos luminosos en ciertos peces batipelágicos, se constituyen entonces los órganos ciatiformes en los *Gobius,* etc.

En el desarrollo de *Mola* hay hipermetamorfosis con filogenesis. La larva, pelágica como los jóvenes y adultos, desarrolla formaciones espinosas y durante la metamorfosis organiza la compleja asociación que forma la caudal, ligada estrechamente a la dorsal y anal, agrupación de aletas, que ha llamado Fraser-Brunner (1951) en su conjunto *clavus.* En la sucesión de formas ontogénicas normales se intercala la fase *Monacanthus,* dotada de vientre saliente en lámina.

Podemos seriar las sucesivas etapas en el desarrollo de *Mola:*

a) *Embrión* dentro del huevo, de pequeño diámetro. La puesta es abundante, al parecer constitutiva de varios millones de óvulos maduros.

b) *Cría* con vitelo nutritivo.

c) *Prelarva* (tetraodontiforme de Tortonese, 1956). De forma globoide

en la parte anterior, cuerpo corto marginado por el repliegue dérmico representativo de la aleta embrionaria. Boca menuda; ojos grandes, redondos. Pectorales amplias. Series de espinas piramidales, de amplia base cuadrangular, a lo largo de la parte anterior y dorsal del cuerpo; una serie impar, formada por tres espinas, recorriendo el dorso; otra semejante a cada lado de los flancos. Talla unos dos milímetros.

b) *Larva* (Ostracioniforme de Tortonese, 1956). Cuerpo esférico. Ojos de mayor tamaño proporcional. Espinas amplias, lo mismo en el dorso que en los flancos y en el vientre. Dorsal, anal y caudal en formación, las tres poco aparentes en la zona posterior del cuerpo. Talla de unos cinco milímetros.

e) *Fase adicional* (Molacantiforme de Tortonese, 1956). El perfil ventral se amplía notablemente, constituyendo una superficie laminar. Se colorea de azulado el lomo, destacando algunas manchas más obscuras; el vientre es plateado. Especialmente en el lomo y los flancos hay pequeñas espinas espaciadas, irregulares en posición y longitud.

f) *Postlarva*. Pérdida de las espinas, el cuerpo tiende a la forma oval.

g) *Fase metamórfica*. Constitución definitiva de la caudal asociada a la dorsal y la anal *(clavus)*.

h) *Joven*.

i) *Adulto*.

Mola ramsayi (Giglioli), 1883

(figura 1)

MATERIAL. Ejemplar capturado frente a Hanga-Roa, en Isla de Pascua. Forma postlarvaria de 77 milímetros de *longitud máxima* (desde el hocico hasta el borde de la caudal).

NOTAS. Cuerpo circular, con vientre y pecho salientes, de borde agudo; margen, al pie de los radios caudales, recto. De la longitud máxima, la mayor altura del cuerpo es el 78% y el grosor el 11.7%.

La cabeza, hasta el angosto orificio branquial, el 39% de la longitud máxima, con el rostro casi vertical y la frente abultada, con ojos hundidos, cejas realzadas y espacio preorbitario amplio. De la longitud de la cabeza, por ciento, es el 26.5 el diámetro horizontal de los ojos, el 43.3 la preórbita, el mismo (43.3) la postórbita y el 40 la interórbita.

Piel dura, sin espinas, cubierta de plaquitas espaciadas.

La única dorsal retrasada y opuesta a la anal. Distancia predorsal 80.5% y preanal 78%, ambos de la longitud máxima. Dorsal de angosta base (50% de la cabeza) y larga (102% de la cabeza) con 16 radios. Su semejante la anal posee 14 radios, siendo su base el 43.3% y su longitud el 107%, los dos de la cabeza. Caudal, de borde festoneado, algo más ancha en el centro que en los bordes, cuenta con 20 radios, más gruesos en la base que en su extremidad; mide la base de la caudal el 140% de la cabeza. Pectorales con 12 radios, cortas, de longitud igual al 36.5% de la cabeza y base de las aletas como el 23.3% de la cabeza.

En el ejemplar conservado, la mitad superior del cuerpo, la cabeza y toda la parte precaudal, obscuros, con mayor intensidad en lo alto de la cabeza y sobre el lomo. Resto del cuerpo blanquecino. Pectorales con una mancha negra, de forma arqueada, sobre la base de los radios. Borde bucal blanco, marginado de color obscuro. Pecho y vientre blanco plateados. Dorsal y anal obscurecidas; caudal cristalina, con corto espacio en su parte alta, ennegrecido.

Resumen

Se da cuenta del hallazgo, en proximidad de la Isla de Pascua, de un ejemplar en estado metamórfico de *Mola ramsayi* (Giglioli), que mide 77 milímetros de longitud total. La especie no figuraba en la fauna pascuense.

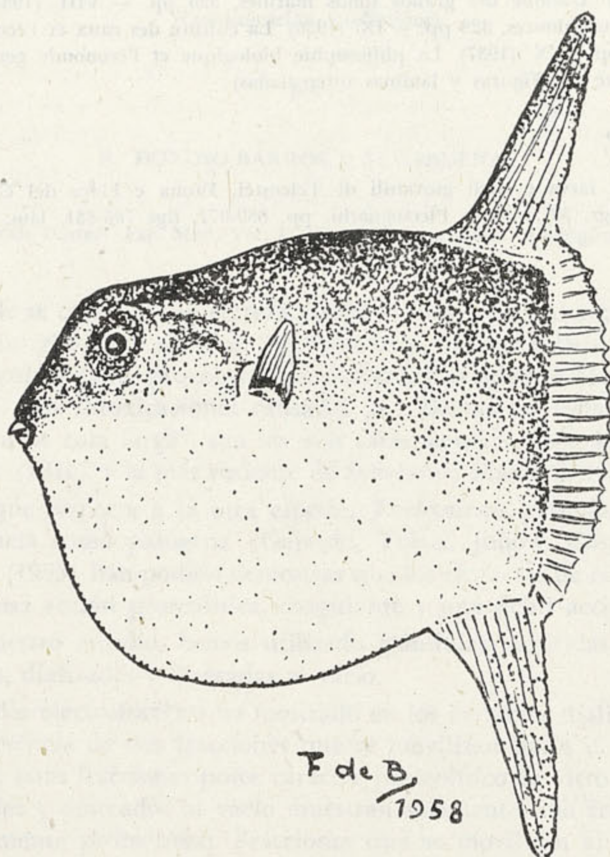


Figura 1. Postlarva, de *Mola ramsayi* (Giglioli) procedente de aguas próximas a la isla de Pascua. Longitud máxima horizontal 77 milímetros

Summary

A larval specimen of *Mola ramsayi* has been found near Easter Island, for the first time.

Referencias bibliográficas

Buen, Fernando de

1927. Notas preliminares sobre la biología de la sardina. Notas y resúmenes. Inst. Español Ocean. Ser. II, núm. 15. 3 figs, 2 láms.

1953. Las familias de peces de importancia económica. I. Centro Latinoamer. Capacit. Pesq. fao., 331 pp., 256 fgs.

1957. Los peces de la familia Molidae. Invest. Zool. Chilenas. Vol. IV, pp. 66-76, 6 figs.

Fraser-Brunner, A.

1951. The Ocean Sunfishes (family Molidae). Bull. British Mus. (Nat. Hist.), Zool., Vol. 1, Núm. 6, pp. 89-121, 18 figs.

Roule, Louis

1926-1937. Les poissons et le monde vivant des eaux. I (1926) Les formes et les attitudes, 359 pp. — II (1927) La vie et l'action, 379 pp. — III (1929) Voyages et migrations, 379 pp. — IV (1931) Les oefs et les nids, 335 pp. — V (1932) Larves et métamorphoses, 309 pp. — VI (1933) Le littoral et la haute mer, 324 pp. — VII (1934) L'abime des grands fonds marines, 326 pp. — VIII (1935) Les poissons des eaux douces, 328 pp. — IX (1936) La culture des eaux et l'économie aquicole, 348 pp. — X (1937) La philosophie biologique et l'économie general du monde vivante — (Figuras y láminas intercaladas).

Tortonese, Enrico

1956. Uova, larva e stadi giovanili di Teleostei. Fauna e Flora del Golfo di Napoli. Monogr. 38. Iniomi, Plectognathi, pp. 889-977, figs 786-831, lám. LI.

ESTUDIO DEL VENENO DE *DROMICUS CHAMISSONIS* (WIEGMANN)

(Comunicación preliminar)

por

R. DONOSO-BARROS y S. CARDENAS

(Instituto "Carlos Porter" Fac. Med. Vet. U. Ch. y Centro Invest. Zoológicas Univ. Chile)

En Chile se conocen con certeza, hasta el momento, 4 especies de culebras de carácter opistoglifo. Dos de ellos, *Tachymenis peruviana* y *Dromicus chamissonis,* han sido culpadas de provocar ocasionalmente accidentes tóxicos debidos a su mordedura. Las intoxicaciones causadas por *Dromicus chamissonis,* vulgarmente "culebra de cola larga", son las más raras, conociéndose sólo las menciones de Gigoux (1940) y la más reciente de Schenone, Mann, Bertin (1954).

En lo que respecta a la otra especie, *Tachymenis peruviana,* citada con mayor frecuencia como patógena (Gajardo, Tobar, Johow, Costa), los trabajos de Vellard (1955) han podido demostrar que los extractos de las parótidas poseen una intensa acción proteolítica, coagulante y una débil acción hemolítica.

Para nuestro estudio, hemos utilizado glándulas parótidas de *D. chamissonis,* molidas, dializadas y desecadas al vacío.

El estudio electroforético ha mostrado en los extractos dializados y centrifugados la presencia de dos fracciones que se movilizan hacia el polo positivo. La primera de estas fracciones posee carácter proteolítico in vitro. Los extractos muy purificados y desecados al vacío muestran solamente una fracción con carácter intensamente proteolítico. Fracciones que se movilizan al polo negativo como los factores veratrínicos de los Crotalidae no han sido encontrados (Barrio, 1954).

La acción proteolítica se estudió con la técnica de Vellard (2 cc. de gelatina al 8% en B.M. a 37°C midiendo su poder de solidificación en hielo). Los efectos proteolíticos in vitro son directamente proporcionales a la concentración de los extractos. Con 5 mg. la proteolisis se completa al cabo de 3 horas, con 2,5 mg. termina a la sexta hora, 1,25 y 0,625 digieren la gelatina después de 24 horas.

Las acciones hemolíticas han sido investigadas sobre glóbulos rojos de perro, caballo y hombre (glóbulos lavados al 2%). Estos se pusieron en contacto con concentraciones de 5; 2.5; 1.25, y 0.625 mg. de extractos glandulares sin manifestar ninguna acción hemolítica aun después de 24 horas, de incubación.

La acción coagulante se midió sobre plasma humano, equino y canino, sin comprobarse ninguna actividad de esta naturaleza.

Utilizando extracto parotideo de *Dromicus chamissonis,* en reemplazo de tromboplastina, determinó en el plasma humano oxalatado la formación de un pequeño coágulo, lo que seguramente es debido a la presencia de pequeñas dosis de tromboquinasa en el extracto.

Inoculaciones experimentales:

Ratones blancos *(Mus musculus)*, inyectados por vía intraperitoneal, con dosis de 2.5 mg. de extracto sucumben en plazos que oscilan entre 85 a 115 minutos. La intoxicación en el ratón se caracteriza por disnea, decaimiento, disminución de la motilidad y trastornos de carácter atáxico que culminan en paresia del tren posterior, que los animales arrastran al deambular.

La autopsia muestra lesiones infiltrativas hemorrágicas muy intensas, sobre todo en el punto de inoculación y que comprometen el dermis y la musculatura abdominal. En el interior de la cavidad abdominal se encuentra una intensa peritonitis hemorrágica. El intestino delgado y mesenterio muestran infiltraciones hemorrágicas. El hígado friable y a veces con signos de degeneración turbia. Bazo congestivo, riñones hiperhemicos y con punteado hemorrágico. Cavidad pleural y diafragma congestivos.

Los estudios hematológicos mostraron hemoconcentración y descenso del número de leucocitos.

En el anfibio *Pleurodema bibroni*, la dosis mínima mortal es 2 mg. inyectada por vía linfática. Los animales inoculados muestran signos atáxicos, lesiones congestivas y hemorrágicas en el punto de inoculación.

Los reptiles como *Liolaemus gravenhorsti* inoculados intraperitonealmente con 2 mg. de extractos, mueren con signos clínicos similares a los anfibios y presentan a la necropsia lesiones infiltrativas y hemorrágicas debidas a la acción proteolítica del veneno.

Resumen

El veneno de *Dromicus chamissonis* (Wiegmann), se muestra como intensamente proteolítico, propiedad compartida por casi todas las opistoglifas. Experimentalmente mata la totalidad de los animales de laboratorio ensayados con signos hemorrágicos, infiltrativos y edematosos. Todos estos hechos parecen explicar los accidentes tóxicos locales descritos en el hombre cuando accidentalmente ha sido mordido por esta culebra.

Summary

The venom of the parotid gland of the snake *Dromicus chamissonis* (Wiegmann) has been studied. Dosees of 2.5 mg killed the mouses with toxic and ataxic symptoms. The effect of the venoms in the toads (*Pleurodema bibroni*) and in the lizards (*Liolaemus gravenhorsti*) is quite similar to that obtained in the mice. In the necropsy we founded degenerative and hemorragic lesions. The study "in vitro" showed only a strong proteolitic action.

Referencias Bibliográficas

Alessandrini, I.
1938. Intervención en la discusión. Bol. Soc. Cirug. (in Rev. Med. Chile). LXVI. 7 pp. 779.

Barrio, Avelino.
1954. Estudio electroforético del veneno de serpiente cascabel. Ciencia e Investigación. 10. 8. pp. 368-370.

Costa, F.
1938. Mordedura de culebra. Bol. Soc. Cirug. (in Rev. Med. Chile). LXVI. 8. p. 779.

Díaz Lira, E.
1938. Intervención en la discusión. Bol. Soc. Cirug. (in Rev. Med. Chile). LXVI. 7. p. 663.

GAJARDO-TOBAR, R.
1947. ¿Los ofidios chilenos son capaces de envenenar? Bol. Hosp. Viña del Mar. 3; 2. Abril. pp. 43-51.

GEBAUER, T.
1938. Relación de un caso de ofidismo. Bol. Soc. Cirugía (in Rev. Med. Chile). LXVI. 7. p. 663.

GIGOUX, E, E.
1940. Los ofidios chilenos. Bol. Museo Nac. Hist. Nat. XVIII. pp. 5-7.

JOHOW, A.
1938. Mordedura de culebra. Bol. Soc. Cirugía (in Rev. Med. Chile). LXVI. 7. pp. 661-662.

RAYO, F.; COVARRUBIAS, R.; RUIZ, M.
1938. Mordedura de serpiente. Bol. Soc. Cirug. (in Rev. Med. Chile). 15 julio. LXVI. 8. pp. 773-779.

SCHENONE, H.; V. BERTIN, y G., MANN.
1954. Un nuevo caso de ofidismo. Bol. Chil. Parasitología. IX : 3. pp. 88-89.

VELLARD, J.
1955. Proprietes venimeuses de *Tachymenis peruviana*. Wiegmann. Folia Biologica Andina. II. Zool. Vol. 1. pp. 43-51.

ESTUDIOS CROMATOGRAFICOS EN ESPECIES Y POBLACIONES DEL GENERO *PLEURODEMA* TSCHUDI

por

LUIS CAPURRO S. y FRANCISCO SILVA G.

Centro de Investigaciones Zoológicas de la Universidad de Chile

Los resultados obtenidos a través de la aplicación de la técnica de cromatografía de partición sobre papel ascendente en la investigación de las relaciones filogenéticas en especies del género *Bufo* (Capurro y Silva, 1959), nos ha llevado a continuar los trabajos en otras especies de anfibios anuros chilenos.

Hemos utilizado en esta oportunidad dos especies de género *Pleurodema:*

a. *P. bibroni* nuestro común "sapo de 4 ojos" del cual hemos estudiado dos poblaciones, una de los alrededores de Santiago (Macul Alto), y otra de Lo Valdés, punto ubicado en la cordillera frente a Santiago, a una altura más o menos de 1.500 metros.

La población de Macul Alto se caracteriza porque los individuos que la forman presentan su piel dorsal con pocos relieves glandulares cutáneos y a veces completamente lisa; sólo en los machos la articulación tibio-tarsal alcanza el tímpano. El color es variable, con dos patrones de coloración más comunes siendo el más abundante el de manchas irregulares obscuras sobre fondo café claro o grisáceo. Presencia frecuente de pigmentos anaranjados de distribución irregular especialmente en la región cefálica y en el dorso alrededor de las glándulas lumbares. En cautiverio se muestran muy activos y sólo un 25% de los individuos revelan una curiosa actitud aposemática.

La población de la zona andina cordillerana de Lo Valdés, capturada a unos 300 a 400 metros del cauce del río del Yeso en terrenos semipantanosos, se caracteriza por estar constituida por individuos de mayor tamaño que los de la población de Santiago, tienen un índice cefálico menor y presentan diferencias de evidente significado estadístico tanto en la posición de los ojos, como en las *narinas* con respecto a los individuos de la población de Macul Alto ubicado a unos 600 metros de altura. En la inmensa mayoría de los individuos, sean machos o hembras, la articulación tibio-tarsal alcanza el tímpano, hay además cierta tendencia al acortamiento de las extremidades anteriores en las hembras. (Cei, 1958).

La piel posee numerosos relieves glandulares cutáneos, su coloración muestra sobre fondo café-obscuro manchas confusas aun más obscuras, además, en la región interescapular del 90% de los individuos aparece una mancha alargada romboidal blanquecina. En cautiverio se muestran más tranquilos, más lentos y menos aptos para el salto y en el ciento por ciento de los individuos se observa la curiosa actitud aposemática ya mencionada. Vibración sexual preventiva como carácter ambosexual se registra en el 84% de los individuos de la muestra examinada, pero sólo pudo provocarse en el 35% de los individuos de la población de Santiago.

b. *P. bufonina,* anfibio especializado propio de las regiones australes frías del Continente y sin duda la especie anfibia más austral del mundo; en la parte más septentrional de su área coexiste con *Pleurodema bibroni.* Dispusimos para nuestro estudio de una pequeña población colectada por M. Codoceo en la Provincia de Aisén en el verano de 1957, formada por dos machos y seis hembras los que se mantuvieron en el Laboratorio en Santiago por espacio de tres meses (Capurro, 1958).

Método de trabajo

En estas series experimentales hemos sometido a cromatografía de partición ascendente sobre papel a extractos de músculos del muslo macerados en suero fisiológico de anfibios, manteniendo previamente el tejido 24 horas en agua destilada para eliminar la sangre y los líquidos intersticiales.

Usamos como solvente una mezcla de butanol normal, ácido acético y agua (4:1:5) y revelamos con una solución alcohólica de ninhidrina al 0,1% de acuerdo a los tiempos ya indicados en trabajos previos (Capurro y Silva, 1959).

Resultados

Los cromatogramas obtenidos con extracto de músculos de *Pleurodema bibroni* tanto de las poblaciones de Santiago como de Lo Valdés muestran una sucesión de 12 manchas estratificadas verticalmente (fig. 1).

A pesar de que los patrones cromatográficos de los individuos de ambas poblaciones no muestran diferencias cualitativas, es posible, sin embargo, establecer diferencias de tipo cuantitativo, es así como las manchas 1, 2, 7, 8 y 10 aparecen mucho más débiles en los individuos de la población cordillerana, lo que estaría indicando que hay una menor concentración de los aminoácidos que constituyen los complejos polipeptídicos que corresponden a esas manchas.

En cambio en los cromatogramas obtenidos con extractos musculares de *Pleurodema bufonina* se aprecian sólo 11 manchas, algunas de las cuales se corresponden con manchas del cromatograma de *Pleurodema bibroni;* faltan, en cambio, otras correspondientes al cromatograma de esta misma especie y, por último, hay algunas que son específicas de los individuos de la población de Aisén. Además es posible reconocer diferencias cuantitativas que se evidencian por una menor intensidad de las manchas 7, 8, 9 y 10 homólogas con las manchas 5, 7, 8 y 10 de *Pleurodema bibroni.* Pero, en cambio, la mancha basal es mucho mayor y mucho más concentrada en *bufonina* que en los individuos de las dos poblaciones de *bibroni.*

Estos resultados se repitieron en los numerosos individuos estudiados.

Pese a las diferencias anotadas parece fuera de duda que las dos poblaciones de *P. bibroni* poseen un patrón bioquímico proteico semejante y que los patrones cromatográficos de las dos especies analizadas obedecen a un plan estructural bioquímico muy semejante, lo que estaría indicando un estrecho parentesco entre ambas.

Los resultados obtenidos muestran que los individuos de las poblaciones de Santiago y Lo Valdés, aisladas geográficamente y, en consecuencia, aisladas también sexualmente y que muestran diferencias biométricas tan notables que según Cei, de haber sido analizadas en el extranjero y en base a un pequeño número de individuos podría haber llevado al establecimiento de una nueva categoría sistemática para la población cordillerana, poseen un mismo patrón cromatográfico que traduce particularidades bioquímicas semejantes desde un

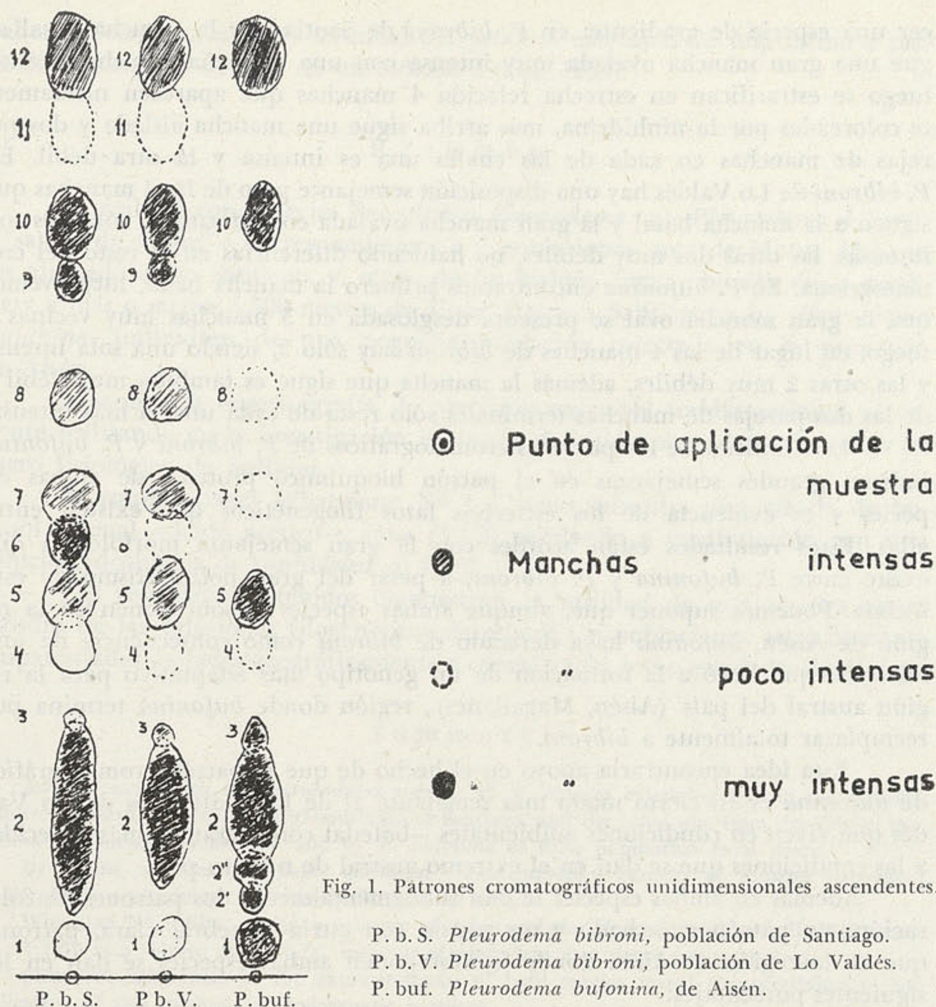


Fig. 1. Patrones cromatográficos unidimensionales ascendentes.

P. b. S. *Pleurodema bibroni,* población de Santiago.
P. b. V. *Pleurodema bibroni,* población de Lo Valdés.
P. buf. *Pleurodema bufonina,* de Aisén.

punto de vista cualitativo; tan sólo es posible reconocer algunas diferencias en la intensidad de algunas manchas, lo que estaría revelando diferencias de tipo cualitativo, de concentración de aminoácidos. Resulta así evidente que el patrón bioquímico preoteico es semejante en ambas poblaciones pese al aislamiento geográfico y las diferencias morfológicas ya señaladas.

Los cromatogramas obtenidos con extractos musculares de *P. bufonina* muestran un patrón cromatográfico algo distinto del de *P. bibroni;* efectivamente al compararlos resaltan algunas diferencias de tipo cualitativo, hay algunas manchas de menos y otras de más en *P. bufonina,* lo que estaría revelando la presencia de grupos polipeptídicos en partes diferentes y en partes comunes. Hay además diferencias en la intensidad de algunas manchas: llama desde luego la atención el mayor tamaño e intensidad de la mancha basal y la menor intensidad de las manchas 7, 8, 9, 10 de *bufonina* en relación con las manchas homólogas de *bibroni.*

Es interesante destacar que hay un cierto parecido en este sentido entre los patrones cromatográficos de los individuos de la población de Lo Valdés y *P. bufonina* de Aisén que se revela en el hecho de que en *bufonina* faltan algunas manchas que en los individuos de la población de Lo Valdés son mucho menos intensas que en los individuos de la población de Macul Alto.

Si nosotros comparamos los 3 patrones cromatográficos podemos estable-

cer una especie de gradiente: en *P. bibroni* de Santiago a la mancha basal sigue una gran mancha ovalada muy intensa con una pequeña mancha satélite, luego se estratifican en estrecha relación 4 manchas que aparecen nítidamente coloreadas por la ninhidrina, más arriba sigue una mancha aislada y dos parejas de manchas en cada de las cuales una es intensa y lá otra débil. En *P. bibroni* de Lo Valdés hay una disposición semejante pero de las 4 manchas que siguen a la mancha basal y la gran mancha ovalada con su satélite sólo dos son intensas, las otras dos muy débiles, no habiendo diferencias en el resto del cromatograma. En *P. bufonina* encontramos primero la mancha basal, luego vemos que la gran mancha oval se presenta desglosada en 3 manchas muy vecinas y luego, en lugar de las 4 manchas de *bibroni* hay sólo 3, siendo una sola intensa y las otras 2 muy débiles, además la mancha que sigue es también muy débil y de las dos parejas de manchas terminales sólo resta de cada una la más intensa.

La similitud de los patrones cromatográficos de *P. bibroni* y *P. bufonina* indican grandes semejanzas en el patrón bioquímico proteico de ambas especies y es evidencia de los estrechos lazos filogenéticos que existen entre ellas. Estos resultados están acordes con la gran semejanza morfológica que existe entre *P. bufonina* y *P. bibroni,* a pesar del gran polimorfismo de esta última. Podemos suponer que, aunque ambas especies se sobreponen en la región de Aisén, *bufonina* haya derivado de *bibroni* como consecuencia de una selección que llevó a la formación de un genotipo más adaptativo para la región austral del país (Aisén, Magallanes), región donde *bufonina* termina por reemplazar totalmente a *bibroni.*

Esta idea encontraría apoyo en el hecho de que el patrón cromatográfico de *bufonina* es en cierto modo más semejante al de los individuos de Lo Valdés que viven en condiciones ambientales —bofedal cordillerano— más parecidas a las condiciones que se dan en el extremo austral de nuestro país.

Además en ambas especies se dan fundamentalmente dos patrones de coloración: un patrón manchado y un patrón con estría vertebral clara, patrones que en la región de Aisén donde se sobreponen ambas especies se dan en los siguientes porcentajes:

P. bibroni:	patrón manchado 80%
	patrón estría vertebral 20%
P. bufonina:	patrón manchado 36%
	patrón estría vertebral 64%

Lo que vendría a confirmar que en ambientes de selva fría el patrón de estría vertebral tendría mayor valor adaptativo en *P. bibroni,* haciéndose dominante en *bufonina* más especializada para vivir en esas condiciones.

Cei y Capurro han estudiado estadísticamente la distribución de ambos patrones en poblaciones de *P. bibroni* de Norte a Sur del país, y constatado que el patrón de estría clara vertebral que se da sólo en un 4.87% en las poblaciones de los alrededores de Santiago alcanza un 20% en la región de Aisén, lo que vendría a indicar que dicho patrón tendría en la población de *bibroni* de Aisén cierto valor adaptativo (Cei y Capurro, 1957).

Las pequeñas diferencias que se observan en los patrones cromatográficos de las dos poblaciones de *bibroni* de Santiago y Lo Valdés serían manifestaciones bioquímicas del elevado poliformismo de las poblaciones de esta especie el que, a juicio de Cei, "parece adquirir significado de evolución intraespecífica. Es posible que se trate de las fases actuales de un proceso genético que podría llegar hasta la segregación de subespecies geográficas, taxonómicamente definidas. Parece ser que en ninguna de las poblaciones de *P. bibroni* parece

haberse alcanzado la etapa terminal del proceso: exclusión de una forma o predominio absoluto de otra en un biótopo". (Cei, 1958).

Resumen

Se trabajó con especies del género *Pleurodema:* a) *Pleurodema bibroni* —"sapito de 4 ojos"— correspondientes a 2 poblaciones: una de Macul Alto, en los alrededores de Santiago, y, otras, de Lo Valdés, lugar ubicado en la cordillera a más o menos 1.500 metros de altura frente a Santiago, y b) *Pleurodema bufonina,* individuos de una pequeña población colectada en la provincia de Aisén.

Se aplicó la cromatografía de partición en papel unidimensional ascendente utilizando en la investigación extractos de tejido muscular macerados en suero fisiológico de anfibios.

Se empleó papel Whatmann Nº 1 y como solventes una mezcla de butanol normal —ácido acético—, agua (4:1:5) revelando a continuación con una solución alcohólica de ninhidrina al 0,1%.

Los resultados obtenidos demuestran la utilidad de esta técnica en el estudio de las relaciones filogenéticas de especies y poblaciones estrechamente emparentadas, aisladas geográficamente y consideradas como entidades dinámicas.

Summary

Authors work with two *Pleurodema* species: a) *P. bibroni* belonging to two populations, one from Macul Alto in the neighbourhood of Santiago, and the other one from Lo Valdés, cordillera of Santiago (1.500 m.) and b) *P. bufonina* of little population from Aisén.

By means of ascending paper partition chromatography extracts of muscles macerated in amphibians physiological serum (0,65%) were studied.

Whatman Nº 1 filter paper, a mixture of n-butanol-glacial acetic acid and distilled water (4 : 1 : 5) as a solvent and a 0,1% solution of ninhydrin as a developer were used.

Clear cut differences in the chromatograms of both species reveal the possibility of the aplication of this method to phylogenetic problem.

Referencias bibliográficas

CEI, JOSÉ M. y LUIS CAPURRO

1957. La distribución de los patrones de coloración en *Pleurodema bibroni* en relación con la distribución geográfica y el habitat. Inv. Zool. Chilenas, *131* : 156-161.

CAPURRO, LUIS

1958. Lista preliminar de los Anfibios de Chile y breves apuntes sobre su distribución y biología. Inv. Zool. Chilenas, *4* : 289-299.

CEI, JOSÉ M.

1958. Polimorfismo y distribución geográfica en poblaciones chilenas de *Pleurodema bibroni* Tschudi. Inv. Zool. Chilenas, *4* : 300-327.

CAPURRO, LUIS Y FRANCISCO SILVA

1959. La cromatografía de partición sobre papel en la investigación de los lazos filogenéticos en dos especies del género *Bufo*. Inv. Zool. Chilenas, *5*.

fallecen alrededor de la época estival [illegible] 6 pies cuando [illegible] (cfr. 1955).

Resumen

Se trabajó con ejemplares del género *Plecoptera* [illegible] de 4 años — correspondientes a 2 poblaciones: una de [illegible] en los alrededores de Santiago, y otra, de Lo Valdés, [illegible] en la cordillera a unos 1.800 metros de altura [illegible] individuos de una [illegible]

Se aplicó la cromatografía de partición en papel, unidimensional ascendente utilizando en la investigación extractos de tejido muscular [illegible] en suero fisiológico [illegible]

Se empleó papel Whatman Nº 1 y como solvente una mezcla de butanol normal — ácido acético — agua (4:1:5) revelando a continuación con una solución alcohólica de ninhidrina al 0,1%.

Los resultados obtenidos demuestran la utilidad de esta técnica en el estudio de las relaciones filogenéticas de especies y poblaciones [illegible]

Summary

Authors work with two *Plecoptera* species, a) [illegible] belonging [illegible] populations [illegible] and the other one from Lo Valdés [illegible] of Santiago [illegible]

By means of ascending paper [illegible] chromatography, extracts of [illegible] were studied.

Whatman Nº 1 filter paper, a solvent [illegible] and a 0.1% [illegible] solution were used.

Clear cut differences in the chromatograms of both species reveal the possibility of the application of this method to phylogenetic problem.

[illegible]

Cei, José M. y Luis Castro [illegible]

[illegible]

[illegible]

1956. Polimorfismo y distribución geográfica en poblaciones chilenas de [illegible]

[illegible]

1955. [illegible]

LOS PECES EXOTICOS EN LAS AGUAS DULCES DE CHILE

por

FERNANDO DE BUEN

Universidad de Chile

Un corto viaje a la interesante laguna del Maule, realizado en abril de 1958 en compañía del Dr. Bibiano F. Osorio-Tafall, con las atenciones, muy de agradecer, del personal director de la Federación de Caza y Pesca, me permite señalar algunas características de Biología pesquera de la especie aclimatada en aquellas aguas, el *Salmo gairnerii irideus*, conocido entre los deportistas con el nombre poco ajustado de "salmón". Aprovecharé esta oportunidad para recopilar cuantos datos e informaciones he podido consultar en diferentes publicaciones sobre la introducción de especies exóticas en las aguas dulces de Chile; sería muy provechoso agotar el tema con nuevas contribuciones, recogiendo las experiencias de los pescadores deportivos, que a su cultura añaden un marcado interés por el conocimiento de los peces atractivos.

Aprovechando esta nota, daremos claves para la identificación de las especies introducidas en la fauna chilena, lo mismo aquellas cuya aclimatación es un hecho, como otras al parecer desaparecidas, aunque pudieran encontrarse en lugares no explorados debidamente. En las descripciones someras procuraremos emplear el menor número posible de términos técnicos, para facilitar su consulta y comprensión por parte de personas no especializadas en las investigaciones ictiológicas.

Podemos darnos cuenta, ante la bibliografía disponible, de lo poco que se ha escrito sobre importación de peces de faunas extranjeras y los resultados de la introducción en aguas dulces chilenas. Es deseable la realización de exploraciones minuciosas para conocer los medios lacustres y fluviales propios para alojar especies interesantes, donde las condiciones físicas del medio y la alimentación sean adecuadas para satisfacer las necesidades tróficas y genéticas de peces determinados.

Debemos insistir sobre los desastrosos resultados para la fauna indígena y aun para las futuras posibilidades de riqueza piscícola en las masas de agua, causados con la introducción incontrolada de algunas especies exóticas. Desgraciadamente hay larga experiencia en el extranjero y también en Chile. Generalmente se logran éxitos iniciales, el pez lanzado al nuevo medio encuentra sobrado alimento y pocos enemigos naturales, prosperando fácilmente, aumentando en número y logrando buenas tallas, en ocasiones excepcionales; pero a la larga los resultados son funestos, con descenso rápido de la población piscícola. El estricto e inteligente control es necesario para evitar la decadencia de los peces aclimatados o la pérdida de las características más apreciadas para su consumo o pesca por deporte.

Al parecer la primera especie exótica introducida en aguas chilenas fue la carpa o *Cyprinus carpio*. Según Quijada (1913) quien primero la importó fue el Dr. Carlos Segeth en 1875, no logrando éxito al depositar los ejemplares en un estanque propiedad de Enrique Lanz. En parecidas fechas Otto Muhm,

de Valdivia, llevó carpas a la isla de Guacamayo, pero debido a una gran crecida en el río fueron arrojadas al mar, ocasionando su muerte. Más tarde, Quijada (1913) no indica la fecha, logró algunos ejemplares Ernesto Ducaud, llevándolos a una pequeña laguna de su propio jardín, donde al cruzarse con el *Carassius carassius* se obtuvieron híbridos inadecuados para el consumo.

El mismo Quijada (1913) informa, que en los primeros días de noviembre de 1886, trajo Julio Besnard de Europa algunos peces, carpas entre ellos, logrando su multiplicación en el acuario existente por entonces en la Quinta Normal de Agricultura; las generaciones obtenidas, puestas en venta fueron adquiridas para distribuirlas por diversos lugares, desde el Norte hasta la provincia de Llanquihue. En la Calera, hace años, dice Quijada (1913) se venden las carpas.

Seguramente a esta última aportación del Ciprínido citado se refiere Delfín (1901) al afirmar que los primeros ejemplares de *Cyprinus carpio* fueron suministrados por la Quinta Normal de Agricultura.

De la introducción de salmónidos (sin indicación de especies) nos da cuenta Golusda (1927). Seriaremos su información:

1. Sra. Goyenechea de Cousiño. En el último decenio del siglo XIX (sin resultados).

2. Julio Besnard, también en el último decenio del siglo XIX, obtuvo crías en la Quinta Normal, sin lograr su multiplicación.

3. En el mes de febrero de 1905 Golusda partió de Hamburgo llevando consigo 400.000 ovas de diferentes especies (*Salmo salar salar, S. trutta fario, S. gairdnerii irideus)* y pequeña cantidad de *S. trutta trutta.* En el largo transporte (Liverpool, Magallanes, Valparaíso) se perdió aproximadamente un 50% de las ovas y parte de ellas, ya en avanzado desarrollo embrional, se trasladó al través de la cordillera desde Buenos Aires, logrando acortar su viaje en 12 días.

En fechas posteriores se hicieron nuevos transportes.

Los alevines (crías, larvas o jóvenes) se distribuyeron por Aconcagua, Maule, Cautín y Toltén, Calle-Calle y Río Bueno, ríos Rahue, Maullín, Petrohué y Puelo (Golusda no indica las especies).

De los resultados obtenidos en la aclimatación de los salmónidos nos da cuenta el mismo Golusda (1927). En 1910 en Cautín y Toltén, iniciándose la pesca comercial en el primero dos años después. En 1927 se capturaban en cantidades apreciables en Cautín, Toltén, Calle-Calle, Villarrica, Pucón y río Malleco, obteniendo ejemplares hasta de 140 centímetros de longitud, con peso de 33 kilogramos, en la desembocadura del Puelo.

Informa Barros (1931), que a fines de 1923, el Gobierno de Estados Unidos obsequió al de Chile 200.000 ovas del "salmón rey" *(Oncorhynchus tschawytscha),* recibidos en Valparaíso el 18 de abril de 1924, luego de un viaje de unos 97 días, con pérdida de algo menos del 50% de las ovas remitidas. La incubación se efectuó en la Estación de Piscicultura de Río Blanco y los pequeños peces obtenidos se distribuyeron por los ríos Cautín, Maullín, Cochamó y Puelo.

Según Eigenmann (1927) en el año 1905 se llevaron e introdujeron en aguas de la laguna del Inca *Salmo salar salar, S. gairdnerii irideus* y *Salvelinus fontinalis fontinalis.*

En una publicación anónima (1) se da cuenta de que la *Gambusia affinis* fue traída a Chile de Estados Unidos y llevada a pantanos de Llo-Lleo y Concepción.

No se ha realizado el minucioso control de los resultados obtenidos con la introducción de peces de otras faunas, menos aún de la prosperidad o decadencia de las poblaciones, determinando de manera precisa el crecimiento según la edad, la alimentación, el éxito o fracaso de la reproducción, y en fin, suma de características biológicas, útiles para seguir al detalle las incidencias de la aclimatación a lo largo de los años y las posibilidades para la pesca deportiva, poco esquilmadora en nuestro medio, o la pesca industrial, sólo factible cuando el reclutamiento o adición de nuevas generaciones es suficiente para compensar la mortandad natural y la matanza por el hombre.

Interesante y deseable sería recorrer los cursos de agua, lagos o lagunas, para establecer la distribución actual de los peces exóticos en aguas chilenas y con la cooperación de especialistas competentes reconocer los resultados obtenidos y planear las posibilidades de futuro en cada caso.

Por el momento, de acuerdo con los autores consultados, que comentaremos con más detalle al tratar de las especies, pertenecen a cinco diferentes familias los peces que se supone se han traído del extranjero, liberándolos en aguas dulces de Chile. Sin poder asegurar la existencia de los representantes de esas familias, procuraremos las características principales de ellos para distinguirlos entre sí y facilitar el reconocimiento con el posible hallazgo de los casos dudosos.

CLAVE DE FAMILIAS

Sólo útil para las especies mencionadas por los autores, hasta la fecha

1. Con dos aletas en el dorso del pez 2
— Con una sola aleta en el dorso del pez 5

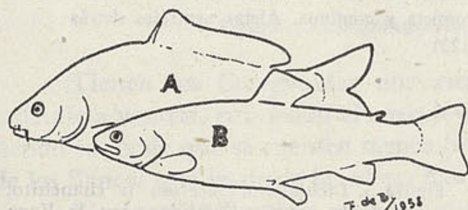


Figura 1. A. Carpa, con una sola aleta en el lomo; B. Trucha, con dos aletas en el lomo, la segunda en forma de muñón adiposo.

2. Segunda dorsal sin radios, reducida a un muñón adiposo 3
— Segunda dorsal con radios... **Atherinidae** (ver pág. 131)

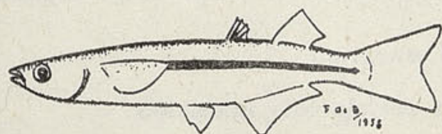


Figura 2. El *Odontesthes bonariensis* de la familia Atherinidae.

3. Cuerpo cubierto de escamas. Sin barbillas en las región de la boca 4
— Cuerpo desnudo de escamas. Con barbillas en la región de la boca... **Ictaluridae** (ver pág. 127)

(1) *Gambusia affinis*. Magazine de Pesca y Caza. Año I, núm. 4. Abril 1936, pág. 23.

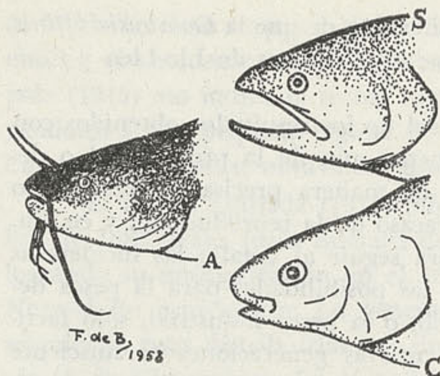


Figura 3. A. Ictaluridae, con barbillas; S. Salmonidae, con boca grande; C. Coregonidae, con boca pequeña.

4. Boca grande, llegando lateralmente hasta detrás del nivel del borde posterior del ojo. Dentición fuerte... **Salmonidae** (ver pág. 108)

— Boca pequeña, no llegando lateralmente hasta el borde anterior del ojo. Sin dientes o con dentición débil... **Coregonidae** (ver. pág. 107)

5. La aleta del dorso larga o de ser corta colocada a nivel del espacio comprendido entre las ventrales y la anal. Ovíparos. Pueden lograr grandes tamaños y pesos . . 6

— La aleta del dorso pequeña, colocada en posición retrasada, frente a la aleta anal o algo más atrás en las hembras, y en los machos mucho más atrás que la anal y esta aleta con los primeros radios transformados en órgano copulador. Vivíparos. De talla pequeña... **Poeciliidae** (ver pág. 128)

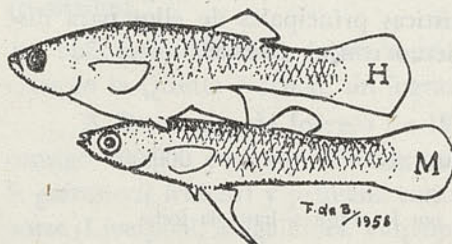


Figura 4. Poecilidae: H. hembra; M. macho dotado de órgano copulador, modificación de tres de los primeros radios de la aleta anal.

6. Con dientes en las mandíbulas. Numerosas espinas al comenzar la aleta del dorso. Línea lateral discontinua, fragmentada en dos porciones. Aletas ventrales debajo de las pectorales... **Cichlidae** (ver pág. 131)

— Sin dientes en las mandíbulas. Sin espinas al comenzar la aleta del dorso o iniciada por pocos radios fuertes. Línea lateral completa y continua. Aletas ventrales detrás de las pectorales... **Cyprinidae** (ver pág. 123)

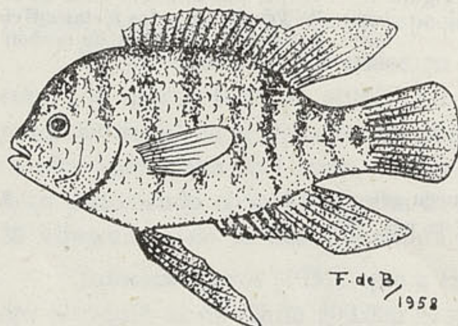


Figura 5. *Cichlasoma facetum* o chanchito, de la familia Cichlidae, con la línea lateral (dibujada con trazos) dividida en dos porciones y numerosas espinas al comienzo de la dorsal.

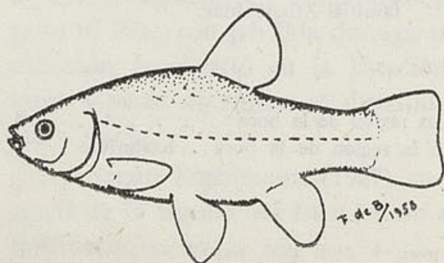


Figura 6. Tenca, de la familia Cyprinidae, sin espinas en la aleta del dorso y con línea lateral (dibujada con trazos) continua.

Familia COREGONIDAE

Semejante en sus características generales a la familia Salmonidae, pero con importantes diferencias biológicas. Tienen representantes en Eurasia, y en América del Norte preferentemente en los grandes lagos de Estados Unidos y Canadá, donde el género *Coregonus* comparte el medio lacustre y aun fluvial con *Prosopium* y *Leucichthys*.

En general los Coregonidae no tienen dientes mandibulares, de poseerlos son extremadamente débiles; su boca es pequeña y las piezas que forman el borde de la mandíbula superior (premaxilar y maxilar) no suelen llegar lateralmente hasta el nivel del borde anterior del ojo; en géneros no mencionados como importados puede extenderse hasta la vertical trazada desde la mitad de la órbita. El género *Coregonus* tiene especies con el hueso premaxilar corto y encorvado, también el maxilar de poca longitud, con el ápice del hocico redondeado y en general 32 branquispinas situadas en la cara externa del primer arco branquial. En *Leucichthys* el premaxilar es largo y recto, el maxilar también largo, y poseen normalmente 31 branquispinas en el primer arco branquial.

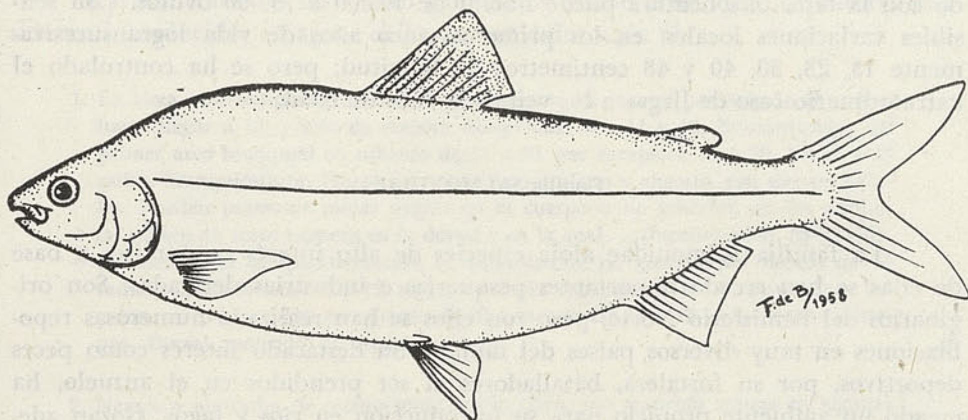


Figura 7. *Coregonus clupeaformis clupeaformis.*

Tienen los Coregonidae una escama bien desarrollada en la axila de cada aleta ventral, cubriendo el cuerpo escamas mayores que en los Salmonidae, siendo causa de que se cuenten menos (número menor de 100) en la línea media de los flancos que va desde la cabeza hasta el pie de los radios de la aleta caudal.

El género *Prosopium* no posee dientes mandibulares, ni aun vestigios de ellos, su cuerpo fusiforme, esbelto, y entre los dos orificios nasales de cada lado un solo saliente membranoso, que es doble en *Coregonus* y *Leucichthys*.

Al parecer una sola especie de *Coregonus* ha sido introducida en Chile, aunque a falta de control no sabemos si se logró su aclimatación.

Coregonus Linnaeus, 1758

Coregonus clupeaformis clupeaformis (Mitchill), 1818

Pez blanco

(figura 7)

Son sinónimos *Salmo otsego* Cliton, 1822; *Coregonus labradoricus* Richardson, 1836; *Salmo* (*Coregonus*) *sapidissimus* Agassiz, 1850; *Salmo latior* Agassiz, 1850; *Coregonus neohantonius* Prescott, 1851.

= *Coregonus clupeaformis* Oliver, 1949, p. 53 (lista).

Localidad tipo. Lago Huron.

Localidades chilenas. Provincia de Concepción (Oliver 1949).

Nombres vulgares chilenos. Pez blanco (Mann 1954).

Notas. De cuerpo oblongo, comprimido, con la nuca elevada en el adulto; cabeza pequeña, hocico romo; las piezas óseas de la mandíbula superior llegan a los lados hasta el nivel del borde anterior del ojo. En la primera aleta dorsal once radios, en la anal igualmente once; unas 74 escamas a lo largo de la línea media del cuerpo. En el primer arco branquial diez branquispinas en la rama superior y de 17 a 19 en la rama inferior. Dorso de color oliváceo, los flancos y el vientre plateados; en conjunto de tonos blanquecinos, lo que le ha valido el nombre de "Common whiterfish".

Además del anterior nombre vulgar, en Estados Unidos lo llaman también "Great lakes whiterfish", encontrándose en los grandes lagos, donde se han descrito diversas subespecies, con los nombres de *medorae* Koelz, *neo-hantoniensis* Prescott, *dustini* Koels, etc.

En los lagos vive a profundidad moderada, depositando la puesta en los bajos o entre las rocas sumergidas en uno a tres metros de hondura; de acuerdo con la talla una hembra puede liberar de 10.000 a 75.000 óvulos. Con sensibles variaciones locales, en los primeros cinco años de vida logra sucesivamente 13, 23, 30, 40 y 48 centímetros de longitud; pero se ha controlado el extraordinario caso de llegar a los veintiséis años de edad.

Familia SALMONIDAE

La familia Salmonidae aloja especies de alto interés económico, a base de ellas se han creado importantes pesquerías e industrias derivadas. Son originarios del hemisferio Norte, pero con ellos se han realizado numerosas repoblaciones en muy diversos países del mundo. Su destacado interés como peces deportivos, por su fortaleza, batalladores al ser prendidos en el anzuelo, ha creado un ambiente propicio para su introducción en ríos y lagos. Gozan además de una particularidad interesante, la mayoría de las especies vive en aguas movidas, puras, fuertemente oxigenadas, correspondientes a la parte alta de las cuencas, que en países tropicales y en el hemisferio Sur se caracterizan por su pobreza en peces indígenas. Los Salmonidae de mayor interés industrial realizan largas migraciones, pero su zona de puesta es siempre la cabecera de las cuencas fluviales.

Estos peces fuertes, musculosos, tienen el cuerpo fusiforme, alargado o acortado según las especies, pero no muy comprimido y con el borde ventral redondeado, sin formar quilla. Cubren el cuerpo de muy pequeñas escamas firmes, quedando libre de ellas la cabeza. De boca grande, amplia, en general extendida hasta nivel del borde posterior de los ojos o algo más atrás; el borde de la mandíbula superior está formado por dos huesos, el premaxilar delante y detrás el maxilar, presentándose un hueso suplementario. La primera aleta dorsal es corta y la segunda reducida a un muñón adiposo. No tienen barbillas y las membranas branquióstegas están separadas en el istmo. Poseen seudobranquia y vejiga natatoria. Son numerosos los ciegos pilóricos.

Buen número de especies no se aparta de las aguas dulces, en los ríos o en los lagos donde viven realizan toda su vida, nacen, logran la juventud y cuando adultos efectúan un viaje nupcial en busca de lugar apropiado para liberar la puesta y fecundarla, donde las aguas sean limpias, movidas y con abundante oxígeno disuelto. Esa migración corta, se amplía hasta llegar a la des-

embocadura de los ríos y aun penetrar en el mar, pasando en su seno largos períodos. Desde la trucha habitual de la parte más alta de las cuencas, hasta el salmón que busca el alimento abundante en las aguas del mar, hay sucesivos escalones en los cuales los Salmonidae distancian cada vez más el lugar de engorde de la zona de puesta.

El cultivo intensivo a que se han sometido, preferentemente las truchas, y los múltiples cruzamientos entre ellas, son causa de la paulatina desaparición de las formas originales, estando en presencia de numerosas razas, cuya identificación se hace difícil. Además, gozan estos Salmonidae de amplio potencial biótico, que naturalmente, sin intervención del hombre, da origen a grupos dis tanciados entre sí por modestas variaciones en la forma y más aparentes y amplios en el colorido. Esto ha sido causa de la creación artificial de buen número de especies faltas de valor genético, debidas a modificaciones ambientales de escasa o nula persistencia hereditaria. La tendencia actual, dentro de la sistemática, como veremos después, es la de considerar subespecies y aún formas, para abarcar y comprender las innumerables variaciones naturales de estos interesantes peces.

Caracterizaremos los cuatro géneros de Salmonidae, que los autores consideran introducidos en aguas chilenas, con éxito o sin él.

1. La aleta anal comparativamente larga, sostenida en general por más de 13 radios, hasta llegar a 18, y sólo de manera excepcional con 11 y 12. Branquispinas del primer arco branquial en número de 21 a 50, por excepción 19 ó 20. De 13 a 19 radios branquióstegos. Hueso del vómer largo, plano y angosto, con dientes débiles. Pueden presentar motas negras en el cuerpo o no tenerlas; en los adultos las poseen en corto número en la dorsal y en la anal... *Oncorhynchus* (pág. 110).
— La aleta anal comparativamente corta, sostenida en general por menos de 13 radios, variando entre 9 y 12, sólo de manera excepcional 13. Branquispinas del primer arco branquial en número de 20 o menos. De 10 a 12 radios branquióstegos. Dorsal moteada de negro 2

2. Negros o moteados de oscuro sobre fondo claro, con manchas rojizas en algunas truchas. Menos de 190 series transversales de escamas cruzando la línea lateral. Hueso del vómer plano, con dientes en la parte anterior o cabeza y también en su prolongación o flecha (figura 8, izquierda); en la flecha dispuestos alternadamente o en zigzag, caducos en el salmón... *Salmo* (pág. 112)
— Moteados de claro sobre fondo oscuro. Más de 190 series de escamas cruzan la línea lateral. Hueso del vómer excavado a lo largo, con aspecto de navecilla y dentado únicamente en la parte anterior o cabeza, sin dientes en la flecha (figura 8, derecha) 3

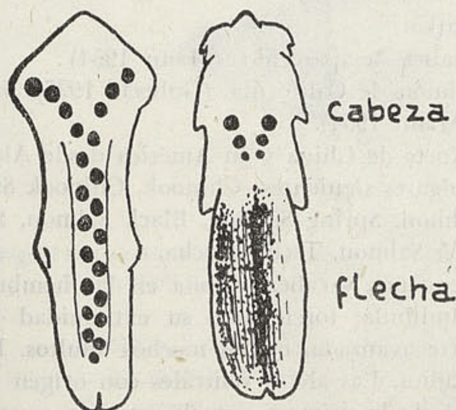


Figura 8. Esquemas de huesos vomerianos. A la izquierda de *Salmo trutta fario*, plano y con dientes en la cabeza y en la flecha. A la derecha de *Salvelinus fontinalis fontinalis*, con dientes únicamente en la cabeza, sin ellos en la flecha excavada longitudinalmente. Los dientes están representados por círculos negros.

3. Caudal apenas escotada, motas rojas sobre el cuerpo; aletas de la parte ventral marginadas de claro. Vómer sin cresta en la porción anterior o cabeza . . . *Salvelinus* (pág. 114)
— Caudal francamente escotada, motas grises en el cuerpo, sin motas rojas; aletas de la parte ventral no marginadas de claro. Vómer con una cresta y sobre ella dientes fuertes y agudos . . . *Cristovomer* (pág. 123)

Oncorhynchus Suckley, 1861

Las especies de este género, como acontece con el salmón (*Salmo salar*), son talaso-dulceacuícolas, al vivir en el medio marino (talasociclo) y también en las aguas dulces (epihidrociclo). Además las llamábamos (F. de Buen 1953) hemipotámicas, con el mismo valor de anadromas, al tener el ponedero o lugar de puesta en aguas dulces y el comedero o área trófica en el mar.

Han sido mencionadas como posibles habitantes de las aguas chilenas tres especies, aunque su aclimatación dudosa es necesario comprobar.

CLAVE DISTINTIVA DE LAS ESPECIES SUPUESTAMENTE INTRODUCIDAS EN CHILE

1. Branquispinas relativamente largas, en número de 30 a 50, con 11 a 24 en la rama superior del primer arco y 20 a 26 en la rama inferior del mismo; en línea lateral unas 130 escamas, variando entre 125 y 145. En la aleta anal normalmente 14 a 16 radios . . . *Oncorhynchus nerka*.
— Branquispinas relativamente cortas, en número de 19 a 28, en raras ocasiones 29 2

2. Con 93 a 214 ciegos pilóricos. En la aleta anal normalmente 11 a 17 radios; de 7 a 9 branquispinas en la rama superior del primer arco branquial, de 11 a 13 en la rama inferior del mismo . . . *Oncorhynchus tschawytscha*.
— Con 45 a 80 ciegos pilóricos. En la aleta anal normalmente 13 a 15 radios, excepcionalmente 16 . . . *Oncorhynchus kisuth*.

Oncorhynchus tschawytscha (Walbaum), 1792

Salmón rey
(figura 9)

Son sinónimos *Salmo orientalis* Pallas, 1811; *Salmo quinnat* Richardson, 1836; *Fario argyreus* Girard, 1856; *Salmo confluentus* Suckley, 1858.

= *Oncorhynchus tschawytscha* Golusda, 1927, p. 87 (mención) — Barros, 1931, p. 58 (mención), p. 61 (mención) — Mann, 1954, p. 141 (mención).

LOCALIDAD TIPO. Ríos de Kamchatka.

LOCALIDADES CHILENAS. Parece haber desaparecido (Mann 1954).

NOMBRES VULGARES CHILENOS. Salmón de California (Golusda 1927), Salmón rey (Barros 1931), Salmón real (Mann 1954).

NOTAS. Esta especie vive en el Norte de China y en América desde Alaska a San Francisco, con los nombres vulgares siguientes: Chinook, Chinook Salmon, King, King Salmon, Quinnat Salmon, Spring Salmón, Black Salmon, Sacramento River Salmon, Columbia River Salmon, Tschawytscha.

Son de cuerpo robusto; ojos pequeños y cabeza aguda en las hembras y machos jóvenes, alargándose la mandíbula, torciéndose su extremidad en gancho, con dientes crecidos en su parte avanzada, en los machos adultos. En la aleta anal corrientemente 11 a 17 radios. Las aletas ventrales con origen en la vertical iniciada en mitad de la base de la primera dorsal; con una escama

axilar en las ventrales, tan larga como la mitad de estas mismas aletas. El maxilar llega hasta nivel de la mitad del ojo. Dientes mandibulares pequeños; los del vómer escasos y débiles, desapareciendo en los machos adultos. Numerosos ciegos en el píloro, de 140 a 185, con límites excepcionales entre 93 y 214. De 7 a 9 branquispinas en la rama superior del primer arco branquial y de 11 a 13 en la rama inferior del mismo. Próximamente 146 escamas en línea lateral y cruzándola de 135 a 155 series transversales. Lomo obscuro, azul u oliváceo, flancos rosados y vientre plateado, tonos metálicos brillantes en la cabeza, los blancos del cuerpo y la caudal; el dorso, la primera dorsal y la caudal con numerosas manchitas negras, redondeadas.

Oncorhynchus nerka (Walbaum), 1792

Salmón rojo
(Figura 9)

Son sinónimos *Salmo lycaodon* Pallas, 1811; *Salmo paucidens* Richardson, 1836; *Salmo tapdisma, arabatch* y *melampterus* Cuvier y Valenciennes, 1848; *Fario aurora* Girard, 1856.
= *Oncorhynchus nerka* Mann, 1954, p. 141 (mención).

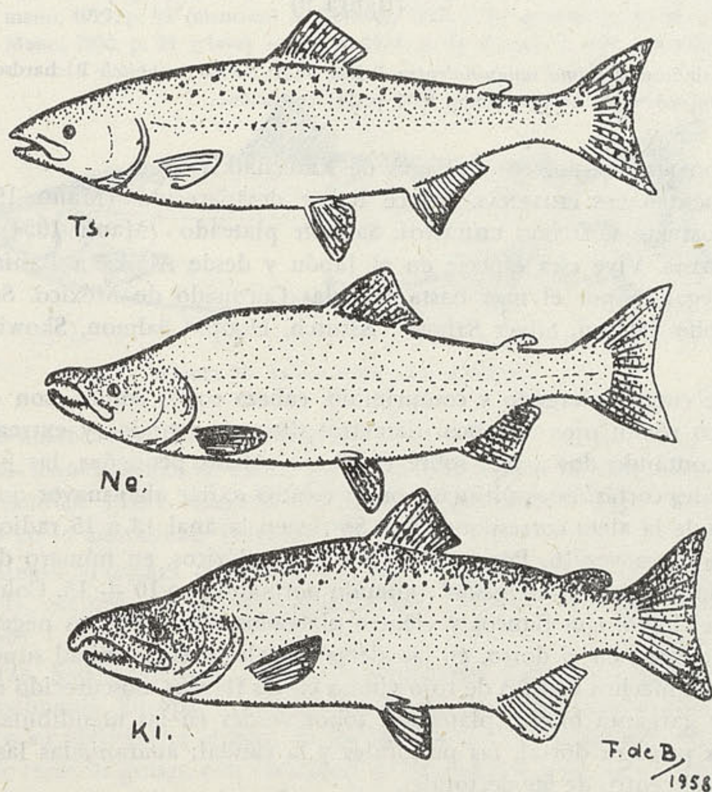


Figura 9. *Oncorhynchus*. Ts. *O. tschawytscha;* Ne. Macho adulto de *O. nerka*; Ki. Macho adulto de *O. kisutch*

Localidad tipo. Ríos y mar de Kamchatka.
Localidades chilenas. Parece haber desaparecido (Mann 1954).
Nombres vulgares chilenos. Salmón rojo (Mann 1954).

NOTAS. Vive esta especie en Japón, y en América desde Alaska a California, con los nombres vulgares de Sockeye, Blueback Salmon, Red Salmon, Redfish, Little red fish, Fraser river Salmon, Saw-Qui Salmon, Krasnaya Ryba.

De cabeza corta, con el maxilar extendido a los lados más atrás que los ojos; dientes pequeños, débiles y poco firmes. En la aleta anal 14 a 16 radios. Branquispinas largas y numerosas, de 11 a 24 en la rama superior del primer arco branquial y 20 a 26 en la rama inferior del mismo. De 75 a 95 ciegos pilóricos y 64 vértebras. Entre 125 y 145 escamas en la línea lateral. Las aletas, primera dorsal y anal, son bajas; la escama axilar de las ventrales mide como la mitad de una de estas aletas. De color claro, azul en el lomo y el resto del cuerpo plateado; pálidas las aletas insertas en el vientre, las superiores obscurecidas; no tienen manchas negras. Los machos adultos, con el premaxilar extremadamente crecido y la nuca realzada, se tiñen de rojo, con la cabeza olivácea o parda, la primera dorsal, caudal y pectorales, oliváceas, las restantes aletas, dorsal adiposa, ventrales y anal, rojo sangre.

Oncorhynchus kisutch (Walbaum), 1792

Salmón plateado
(figura 9)

Son sinónimos *Salmo sanguinolentus* Pallas, 1811; *Salmo tsuppitch* Richardson, 1836. = *Oncorhynchus kisutch* Mann, 1954, p. 141 (mención).

LOCALIDAD TIPO. Ríos y lagos de Kamchatka.

LOCALIDADES CHILENAS. Parece haber desaparecido (Mann 1954).

NOMBRES VULGARES CHILENOS. Salmón plateado (Mann 1954).

NOTAS. Vive esta especie en el Japón y desde Alaska a Bahía de Monterrey, llegando por el mar hasta las islas Coronado de México. Se le llama Coho, Coho Salmon, Silver Salmon, Kisutch, Hoopid Salmon, Skowitz, Bielaya Ryba.

De cuerpo alargado y comprimido, cabeza corta, cónica, con el extremo del hocico romo; ojos de poco diámetro; dientes menudos y extremadamente débiles, contando dos a tres sobre el vómer. Aletas pequeñas, las pectorales y las ventrales cortas, estas últimas, con la escama axilar algo mayor que la mitad del largo de la aleta correspondiente. Sostienen la anal 13 a 15 radios bien desarrollados, rara vez 16. Pocos y largos ciegos pilóricos, en número de 45 a 80. Branquispinas largas y delgadas contando normalmente 10 + 13. Color azul verdoso en el lomo, con flancos y vientre plateados. Puntuaciones negras, difusas, sobre la cabeza, en el dorso, en las aletas dorsales y en la mitad superior de la caudal. Los machos adultos de rojo vinoso en los flancos, obscurecido en el lomo; vientre y garganta blanco plateados; tonos verdes en las mandíbulas y márgenes de la primera dorsal, las pectorales y la caudal; anaranjadas las ventrales, la anal y el centro de las pectorales.

Salmo Linnaeus, 1758

El amplio potencial biótico de las especies alojadas en este género y los intrincados cruzamientos realizados entre ellas, por el hombre, hacen difícil el caracterizarlas, pero a pesar de ello, intentaremos su separación en una clave,

olvidando por el momento las características de las subespecies, de las cuales trataremos más adelante.

1. Realizan amplias migraciones desde la cabecera de las cuencas fluviales hasta zonas profundas del mar, donde permanecen largo tiempo. De cuerpo esbelto. Con dientes en el vómer poco desarrollados, especialmente caedizos en la flecha ... *Salmo salar salar*.
— Recluidos en ríos o lagos; sus más extensas migraciones hasta zonas marinas poco profundas. Cuerpo menos esbelto, más grueso. Dientes del vómer bien desarrollados y persistentes, los de la flecha dispuestos en series alternantes o en zigzag . 2

2. Sin estola rojiza a lo largo de los flancos ... *Salmo trutta trutta*.
Salmo trutta fario
— Con estola rojiza a lo largo de los flancos ... *Salmo gairdnerii gairdnerii*
Salmo gairdnerii iridens

Salmo salar salar Linnaeus, 1758

Salmón

(figura 10)

Son sinónimos *Salmo mas* Walbaum, 1792; *Salmo gloveri* Girard, 1854.

= *Salmo salar* Quijada, 1913, p. 82 (lista) — Gotschlich, 1913, p. 200 (lista) — Eigenmann, 1927, p. 63 (mención) — Golusda, 1927, p. 82 (mención), p. 96 (mención) — Mann, 1950, p. 21 (clave) — Mann, 1954, p. 41 (clave), p. 140 (mención).

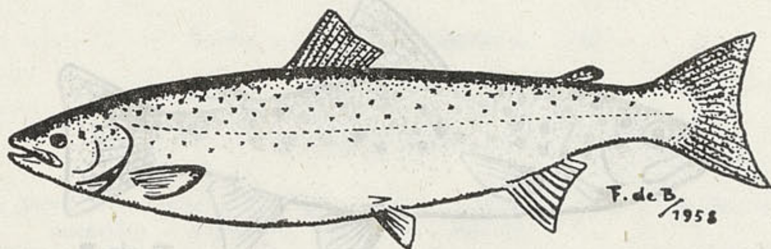


Figura 10. *Salmo salar salar* o salmón

Localidad tipo. Océano europeo.

Localidades chilenas. Chile (Quijada 1913), Ríos Maullín, Bueno y Valdivia (Gotschlich 1913), Laguna del Inca (Eigenmann 1927), muy escaso o extinguido en la actualidad (Mann 1950, 1954).

Nombres vulgares chilenos. Salmón (Quijada 1913, Gotschlich 1913, Mann 1950), Salmón del Rhin (Golusda 1927, Mann 1954), Salmón legítimo (Mann 1950).

Notas. Son numerosos los nombres vulgares asignados en diversos países, principalmente Europa, a esta especie migratoria, diferenciando las formas juveniles en su viaje hacia el mar, de los adultos de vuelta del océano, crecidos, cargados de reservas grasas, con vivacidad en sus colores, y de los ejemplares agotados por la puesta, con carnes fláccidas y en corto número, al morir en su mayoría. En España llaman Salmón al adulto, Esquín o Pinto al joven que desciende al mar con especial pigmentación. Más variadas son las denominaciones inglesas, empleando el nombre general de Salmon, durante su estancia en el río: Grilse, Salmon peal, Parr, Smolt, Pinck, Salmon-fry, Salmon-spring, Sprag, etc., a su segunda o tercera vuelta procedente del mar: Gerling y Botcher, después de la puesta: Kelt y Slat. En francés se le llama Saumon, al des-

cender de los ríos Tacon, a los adultos pequeños llegados del mar Saumoneau, Magdeleineau y Saumon de Printemps, a los grandes adultos que entran en el río para remontar su curso: Saumon bleu y Saumon argenté, y después de la puesta Charognards y a los machos con crecidas mandíbulas curvas Bécards. En Estados Unidos es conocido por Atlantic Saumon, En Alemania por Salm y Lachs, en Portugal Salmão, etc.

Tienen los salmones el cuerpo esbelto, fusiforme, con pedúnculo caudal estrecho; en su primera aleta dorsal cuentan con 10 a 12 radios, por excepción 9, y en la aleta anal de 9 a 10. La cabeza comparativamente pequeña mide el 17 a 18 por ciento de la longitud estándard. Pequeñas escamas cubren el cuerpo, contando a lo largo de la línea lateral de 120 a 130. La caudal tiene el borde escotado.

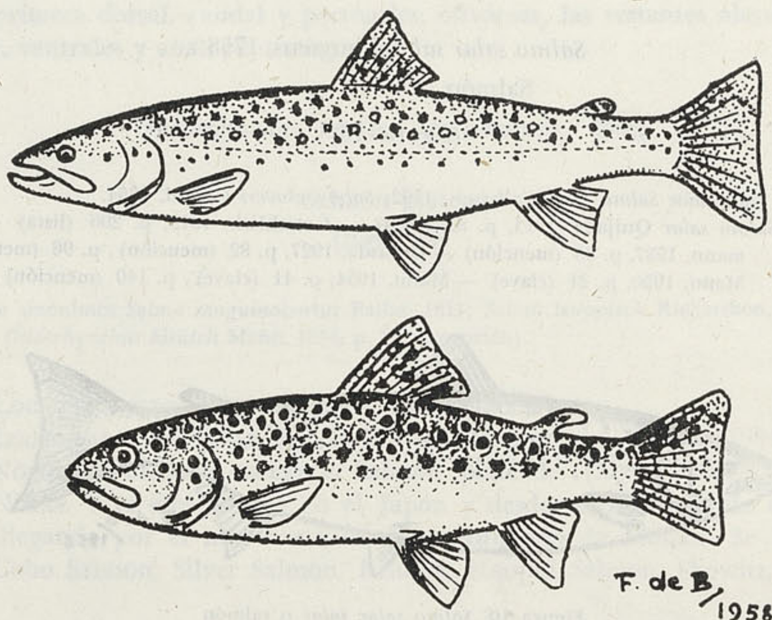


Figura 11. Arriba *Salmo trutta trutta* o trucha. Abajo *Salmo trutta fario* o trucha de lago

De color gris azulado, con tinte verdoso, en el lomo, tiene el salmón los flancos plateados y el vientre nacarado; pequeñas motas negras, no abundantes, se distribuyen por el lomo y la cabeza. Al llegar del mar, fuertes, bien nutridos, poseen coloración más viva, y tiempo después en el río, presentando manchitas rojas y el vientre tonos purpúreos. La subespecie *Salmo salar sebago* Girard, 1953, de la vertiente estadounidense en cierto sector atlántico, presenta otra coloración.

Salmo trutta trutta Linneaus, 1758

Trucha

(figura 11)

= *Salmo trutta* Golusda, 1927, p. 87 (mención), p. 96 (mención) — Fowler 1940, p. 181 (catálogo) — Mann, 1954, p. 140 (mención) (errore *trutra*).

Localidad tipo. Ríos de Europa.

Localidades chilenas. Río Cautín (Golusda 1927). El Vergel (Fowler 1940), aparentemente extinguido (Mann 1954).

Nombres vulgares chilenos. Trucha de mar (Golusda 1927), Trucha (Mann 1954).

Notas. Esta especie conocida en España por el nombre de Trucha, llamándola también Trucha de río, Trucha de arroyo, Trucha común, Trucha marina y Trucha de lago, es la Truite y Truite de mer de Francia, es la Bull-trout, Sewen, Sea-trout de Inglaterra, la Brown Trout de Estados Unidos (aclimatada), la Truta y Truta marinha de Portugal, etc.

De cuerpo menos esbelto que en el salmón, con pedúnculo caudal más alto y cabeza comparativamente mayor, midiendo en general menos de 18 por ciento de la longitud estándar. En línea lateral, cuenta con 125 escamas en la mayoría de los casos, pudiendo variar su número entre 118 y 130. En el primer arco branquial posee de 6 a 9 branquispinas en la rama superior y de 9 a 10 en la rama inferior. Con 57 a 58 vértebras, por excepción 56 y 59.

La coloración es variable. Suelen tener el lomo verde oliva y los flancos y el vientre amarillos o rosados; motas negras se distribuyen por el lomo, la primera dorsal y las piezas operculares, intercalándose otras redondeadas, con anillo exterior claro, a manera de ocelos. Las motas negras suelen invadir la aleta caudal. Puede haber ejemplares sin manchas o casi negros totalmente, también, a semejanza del salmón, con sólo motas negras, pero más numerosas.

Salmo trutta fario Linnaeus, 1758

Trucha de lago

(figura 11)

= *Salmo fario* Quijada, 1913, p. 82 (lista) – Golusda, 1927, p. 84 (mención), p. 96 (mención) – Eigenmann, 1927, p. 63 (mención).
= *Salmo* (*Trutta*) *fario* Mann, 1950, p. 21 (clave) – Mann, 1954, p. 41 (clave).

Localidad tipo. Suecia.

Localidades chilenas. Chile (Quijada, 1913; Mann, 1954). Lautaro, Puerto Montt, Río Blanco (Eigenmann, 1927).

Nombres vulgares chilenos. Trucha de río (Quijada, 1913). Trucha común de Europa, Trucha de los Alpes, Trucha asalmonada (Golusda, 1927). Trucha de lago (Mann, 1950, 1954).

Notas. Esta subespecie *fario* se distingue de la típica *trutta* especialmente por su colorido. Son pardas o negruzcas con máculas oscuras o rojizas, en general oceladas, con anillo marginal azulado. La pectoral es relativamente amplia.

Salmo gairdnerii irideus Gibbons, 1855

Trucha arco iris

(figura 12)

= *Salmo irideus* Golusda, 1927, p. 85 (mención), p. 96 (mención) – Eigenmann, 1927, p. 63 (mención) – Oliver, 1949, p. 52 (lista) – Mann, 1954, p. 139 (figura).
= *Salmo* (*Trutta*) *irideus* Mann, 1950, p. 21 (clave) – Mann, 1954, p. 41 (clave).
= *Salmo gairdnerii irideus* Mann, 1954, p. 140 (mención).

LOCALIDAD TIPO. California.

LOCALIDADES CHILENAS. Muy común en ríos y lagos (Mann, 1954). Laguna del Inca, Lautaro, Río Blanco (Eigenmann, 1927). Río Bío-Bío en los alrededores de Concepción (Oliver, 1949).

NOMBRES VULGARES CHILENOS. Salmonete arcoiris (Golusda, 1927). Trucha arco iris (Oliver, 1949; Mann, 1950, 1954). Salmón arco iris (Oliver, 1949). Trucha de río (Mann, 1950).

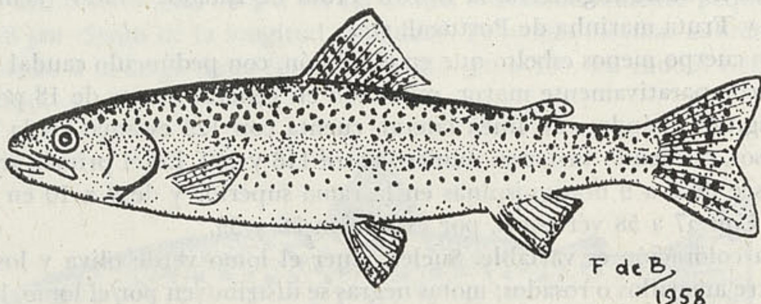


Figura 12. *Salmo gairdnerii irideus* o trucha arco iris

NOTAS. Subespecie nativa de la vertiente del Océano Pacífico, comprendida entre Alaska y California. En Estados Unidos se la conoce por Rainbow trout, Coast rainbow trout o Coast range trout. Más rústica y menos exigente que la trucha *(S. trutta trutta)*, ha sido seleccionada para repartirla por los cursos fluviales de muy diversos países; pero no es de olvidar que realiza migraciones hasta el mar, de donde puede no volver a las aguas dulces al faltarle en aquel medio las condiciones necesarias para su vida.

De cuerpo fuerte, musculoso, con cabeza relativamente corta, convexa, de hocico obtuso, tiene la boca más bien pequeña y grandes los ojos. En línea lateral, cuenta entre 135 y 150 escamas. El origen de las aletas ventrales queda algo delante de la vertical trazada a partir de la mitad de la base de la primera dorsal. Las pectorales son cortas.

Su color es negruzco o verdoso sobre el lomo, cubierto de motas negras pequeñas y numerosas, que además de invadir todo el cuerpo, entran también en la primera dorsal, en la segunda adiposa y en la caudal, estando libres de ellas las piezas operculares y la región ventral. Una estola rojiza se extiende a lo largo de los flancos desde los ojos hasta el pie de la aleta caudal. No tienen motas rojas, ni tampoco oceladas.

MATERIAL. 28 ejemplares capturados en la Laguna del Maule, en abril de 1958. Nombre vulgar, "Salmón".

Uno de los ejemplares, hembra de 38 centímetros de longitud total y en comienzos de su ciclo sexual, contaba con 13 radios en la primera dorsal y el mismo número en la anal; tenía 127 escamas en línea longitudinal (no en línea lateral). Su dorso teñido de verde oscuro contrastaba con el vientre y la garganta blanquecinos, que hacia atrás adquirían tonos nacarados brillantes; sobre el lomo se destacaban manchas difusas, con pintas negras distribuidas por la mandíbula superior, el dorso de la cabeza, las dos aletas dorsales y la caudal; una estola rojiza recorría longitudinalmente los flancos, avanzando por las piezas operculares.

Las "truchas arco iris" o *Salmo gairdnerii irideus* medían de longitud total (desde el extremo del hocico al punto medio de la recta imaginaria trazada entre las dos puntas de la caudal):

Dentro de la laguna del Maule.

Longitud total centímetros	Con gonadas indiferenciadas	Machos	Hembras
32 – 33.5	—	1	1
34 – 35.5	—	2	1
36 – 37.5	1	1	1
38 – 39.5	—	—	1
40 – 41.5	—	—	—
42 – 43.5	1	1	1
44 – 45.5	3	—	3
46 – 47.5	—	—	1
48 – 49.5	1	—	—
50 – 53	1	—	—
Totales	7	5	9

Río Maule, abajo de la cortina, en su proximidad.

Una sola hembra de 43.5 centímetros, en estado sexual IV, el resto en estadio I, o sea, con gonadas indiferenciadas. Los siete ejemplares capturados medían:

Longitud total centímetros	Nº de ejemplares
17 – 18.5	1
19 – 20.5	2
21 – 22.5	2
43.5 y 45.5	2
Total	7

En la época de nuestras observaciones (abril, 1958), de acuerdo con los datos que anteceden:

1) Machos y hembras, los de más talla, midiendo de longitud total 32 a 53 centímetros, se encontraban dentro de la laguna del Maule.

2) Los ejemplares más pequeños, entre 17 y 45.5 centímetros, estaban río abajo de la cortina.

3) En las truchas arco iris de la laguna del Maule, no dentro del río, los ejemplares mayores eran hembras. Se capturaron de ese sexo hasta 46 centímetros de longitud total, mientras el macho de mayor talla medía sólo 43 centímetros.

En el estómago de los peces estudiados encontramos:

Aegla	5 casos (máximo en un estómago 3 *Aegla*).
Tubos de Trichoptera	1 caso
Chironomidae	1 caso
Restos vegetales	12 casos.
Pequeñas piedras	7 casos
Vacíos	2 casos

Es de suponer que el alimento escasea. Las truchas arco iris esencialmente carnívoras están forzadas a buscar el alimento sobre el fondo (*Aegla*, tubos de Trichoptera y Chironomidae) y devorar voluntariamente o involuntariamente restos vegetales y menudas piedras.

Debe tenerse en cuenta la disminución de capacidad alimentadora de la laguna del Maule.

En la época de nuestra visita encontramos ejemplares al comenzar su ciclo sexual (Fase I), cuando las gonadas son filiformes e indiferenciadas; los más avanzados se encontraban en la fase VI, o sea, en plena madurez.

FASES

	I	IV	V	VI
	13	—	—	—
Machos		1	4	—
Hembras		9	—	I

1) Los machos estaban más avanzados sexualmente que las hembras, dominando en ellos los ejemplares en el estadio V, o sea, con los órganos sexuales muy voluminosos, pero con su contenido aún no maduro.

2) De 10 hembras, 9 tenían sus ovarios aún no totalmente desarrollados en volumen y el contenido celular muy apartado de la madurez.

3) Hay variedad de fases sexuales; buen número de individuos posee las gonadas indiferenciadas, filiformes (Fase I), mientras otros se acercan a la puesta (Fases IV y V) o están poniendo (Fase VI).

Debemos llamar la atención sobre la superposición en un mismo individuo de células sexuales de dos ciclos. En hembras de 33 a 38 centímetros de longitud total se observaban, dentro de la cavidad general, óvulos en vías de reabsorción y, a la vez, ovarios avanzados en su ciclo sexual (Estado IV). La fresa, total o a lo menos parte de ella, no fue eliminada, rompió la debilitada cubierta ovárica, y cayó en la cavidad general, sin salir al exterior por el poro genital: a ello se debe la posterior reabsorción de los óvulos, que no impidieron el iniciar y seguir el ciclo sexual correspondiente al año siguiente.

Entre los ejemplares había algunos de cuerpo alargado, delgado, con carnes blancuzcas, faltas de reservas grasas, producto acaso del agotamiento, debido a la puesta, pues todos ellos tenían gonadas filiformes, recordando que la reproducción había tenido lugar en fechas anteriores próximas, pero pudiendo pensar, con muchas probabilidades de estar en lo justo, que al fenómeno reproductivo se sumaba la poca abundancia de alimento, imposibilitando la rápida recuperación.

Estudiando las escamas, tenemos ejemplos de truchas arco iris, con señales del paso de uno, dos o tres inviernos, correspondientes a edades aproximadas de uno a tres años.

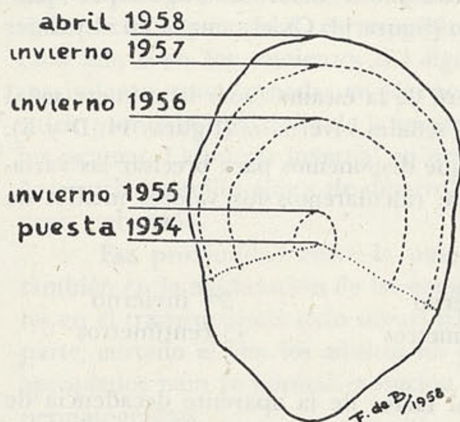


Figura 13. Representación esquemática de la escama de una trucha arco iris capturada en la laguna del Maule (abril de 1958), con 53 centímetros de longitud total. Tiene tres señales del paso de inviernos. (Dibujo utilizando la cámara clara).

El ejemplar de más talla (figura 13 y lámina I), con 53 centímetros de longitud total, en estadio sexual I, debió nacer en finales de 1954, sufriendo el primer invierno (1955), cuando contaba apenas con siete a ocho meses de vida, pasando el segundo y tercer inviernos de 1956 y 1957, y siendo capturado unos diez meses después, en abril de 1958. Podemos calcular en tres año y medio la edad del ejemplar, con longitudes de 6, 30.5 y 45 centímetros en las invernadas de 1955, 1956 y 1957.

Es de observar que la escamita, en el invierno de 1955, era en la trucha arco iris mencionada como ejemplo, extremadamente pequeña, señalando el corto espacio de tiempo transcurrido entre la puesta, que la dio origen, y la llegada de la primera temporada fría.

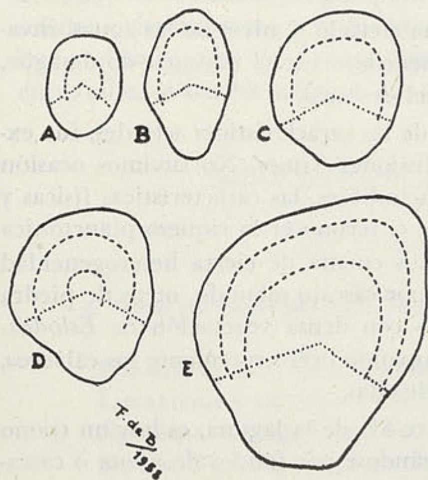


Figura 14. Representación esquemática de escamas de trucha arco iris. A y B procedentes del río Maule, aguas abajo de la presa. C, D y E capturadas en la laguna del Maule (Dibujo utilizando la cámara clara).

No hay duda que la reproducción de este pez en la laguna del Maule transcurre en fechas relativamente amplias. En la figura 14 están esquemáticamente representadas las escamas con una sola señal de invernaje, pero con la zona central de amplitud variable. A., corresponde a un ejemplar procedente del río Maule, aguas abajo de la presa; en él se observa un modesto crecimiento hasta el primer invierno, calculado en 10 centímetros; en ejemplares de la misma proceden-

cia (figura 14, B) la zona central es amplia, pudiendo calcular para el primer invierno una talla de 17 centímetros. Lo mismo acontece dentro de la laguna, vimos (figura 13) que podían tener pequeña escamita en el primer invierno, correspondiente a una talla de 6 centímetros, que en otros casos, como por ejemplo, en la trucha de 33 centímetros de largo (figura 14, C), el tamaño en el primer invierno debió ser de 23,5 centímetros.

La amplitud variable, desde el centro de la escama hasta la primera señal de invierno subsiste en ejemplares con dos señales invernales (figuras 14, D y E).

Como no son muchos los datos de que disponemos para precisar las variaciones debidas a la amplitud de la puesta, calcularemos los valores medios de crecimiento.

1er. invierno	2º invierno	3er. invierno
13,5 centímetros	29,9 centímetros	45 centímetros

Podemos considerar como principal factor de la aparente decadencia de la trucha arco iris el cambio radical del régimen en la laguna del Maule.

1) La laguna ha sufrido importantes cambios, pasando de torrencial a esencialmente lacustre, con supresión casi absoluta de la corriente de descenso. Este cambio, con influencia sobre la vida y prosperidad de las truchas arco iris, ha podido ser también un factor negativo para el alimento vivo devorado por ellas.

Afortunadamente, tenemos una expresiva fotografía de la laguna del Maule en años pasados, antes de la construcción de la presa (Finsterbusch, 1947, fig. 15, B, en pág. 31), donde puede verse la salida hacia el río, sin salto alguno y con derrame totalmente libre. Pudo haber un levantamiento del suelo por efusión eruptiva, como parecen pregonarlo los terrenos marginales, donde se observan importantes dislocamientos, pero de ser cierto este supuesto, las aguas debieron abrirse paso para derramar libremente en el cauce del río Maule.

Actualmente, construida la presa, se ha elevado el nivel de las aguas, invadiendo zonas antes en seco y modificando esencialmente el régimen de desagüe, que antes debió ser impetuoso en la época del deshielo.

2) Nuestro recorrido, de observación de las características actuales, fue excesivamente rápido para poder sentar conclusiones firmes. No tuvimos ocasión de determinar, a falta de los aparatos imprescindibles, las características físicas y químicas de las aguas, tampoco nos fue dable el reconocer la riqueza planctónica y de los animales bentónicos. Pudimos darnos cuenta de cierta heterogeneidad de la laguna, donde hay fondos constituidos por cascajo menudo, otros de piedra limpia, espacios arenosos y áreas sumergidas con densa vegetación de *Eslodea*. Entre los placeres vegetales había truchas, ocupando preferentemente los calveros, o zonas libres de esas plantas, pero rodeados de ellas.

El lugar llamado El Chorro, de la parte SE. de la laguna, es hoy un tramo pedregoso de aguas corrientes y claras, deslizándose por fondos de arena o cascajo, muy propios como área de puesta de la especie de que tratamos. La zona denominada Las Nieblas, antes potrero cruzado por una rama fluvial afluente a la laguna, al subir el nivel de las aguas ha pasado a constituir un brazo lacustre, perdiendo en su mayor extensión las antiguas características fluviales.

3) Según informaciones que me fueron proporcionadas por socios de la Federación de Caza y Pesca, la concentración nupcial de la trucha arco iris se realizaba, antes de formar el embalse, donde actualmente está la cortina o en sus

proximidades. Por entonces abundaba la pesca en el primer tramo del río Maule, a lo menos hasta el "Salto Grande", hoy sensiblemente empobrecida.

4) Un factor, que es de tenerse en cuenta, al margen del cambio del régimen de las aguas, se refiere a la época de puesta de la trucha arco iris, que, según informaciones recogidas, corresponde a la época de verano, o sea, al finalizar cada año o en los comienzos del siguiente. Ello es causa de que las crías, por crecimiento, transformadas en jóvenes con el cuerpo cubierto de escamas, deben sufrir pronto la influencia de la invernada, lo que hemos comprobado estudiando las escamas. La puesta invernal en otros lugares del mundo, permite a las pequeñas truchas amplia época de desarrollo, en el transcurso de la primavera, el verano y el otoño.

Esa proximidad entre la puesta y el invierno inmediato, puede influir también en la maduración de las gonadas, no encontrando temperaturas suficientes en el transcurso del ciclo sexual para lograr la reproducción normal. Por otra parte, cortado el río, los adultos no pueden elegir a lo largo del cauce lugares apropiados para la normal evolución de sus gonadas durante la ovogénesis o espermatogénesis.

5) Hemos de suponer que la trucha encontraba antes condiciones adecuadas para su prosperidad y multiplicación. Debían ser más abundantes los alimentos; la corriente de descenso, entre fondos pedregosos, de aguas limpias, mantendría las condiciones apropiadas para la puesta de los peces adultos.

El régimen ha cambiado al construir la cortina; embalsadas las aguas se han reducido al mínimo las corrientes descendentes y las truchas arco iris no pueden remontar a la laguna desde el río. Al aumentar el volumen de agua y subir su nivel, se inundaron las márgenes del embalse, limitándose aún más los ponederos.

El cambio del régimen pudo ser desfavorable para las especies de que se alimentan las truchas.

6) No es posible en tan corta investigación, como la realizada, exponer deducciones rígidas y proponer soluciones aceptables. Nos es dable, tan sólo, el señalar orientaciones para un estudio más acabado, interesante, sin duda, porque podría resolver problemas que plantea la introducción de especies exóticas, entre ellas, la trucha arco iris.

Salmo gairdnerii gairdnerii Richardson, 1836

Cabeza acerada

= *Salmo gairdnerii gairdnerii* Mann, 1954, p. 140 (mención).

Localidad tipo. Río Columbia y Fort Vancouver.

Localidades chilenas. Chile (Mann, 1954).

Nombres vulgares chilenos. Trucha cabeza de acero (Mann, 1954).

Notas. Tiene especial interés esta trucha al considerarla como típica de abundante serie de subespecies distribuidas por Estados Unidos. Es originaria de la región costera de la cuenca del río Columbia, en aguas dulces y en la zona marítima próxima, de ahí el nombre de Coastal Steelhead, llamándola también Rainbow trout, Salmon trout, Stit-tse, Kamloops trout, Steelhead, etc.

Se diferencia de la subespecie *irideus*, por el menor tamaño de las escamas que cubren su cuerpo y por el colorido. En línea lateral suelen contarse 125 a 135 escamas, con límites extremos de 120 a 138. En serie transversal tienen 23 a 30

escamas por encima de la línea lateral y 20 a 26 por debajo de ella. Poseen en el primer arco branquial unas 20 branquispinas, de ellas 12 en la rama inferior.

Color oliváceo pardusco en el lomo, con vientre plateado; negruzcas la cabeza y parte alta de las dorsales y la caudal. Numerosas máculas negras se extienden por el cuerpo, a excepción del vientre. Una estola rojiza recorre longitudinalmente los flancos.

Salvelinus Richardson, 1836

Salvelinus fontinalis fontinalis (Mitchill), 1815

Salvelino
(figura 15)

Son sinónimos *Salmo alleghaniensis* Rafinesque, 1820; *Salmo nigrescens* Rafinesque, 1820; *Salmo hudsonianus* Suckley, 1861.

= *Salmo fontinalis* Golusda, 1927, p. 86 (mención) – Eigenmann, 1927, p. 63 (mención).
= *Salvelinus fontinalis* Mann, 1950, p. 21 (clave) – Mann, 1954, p. 42 (clave), p. 141 (mención).

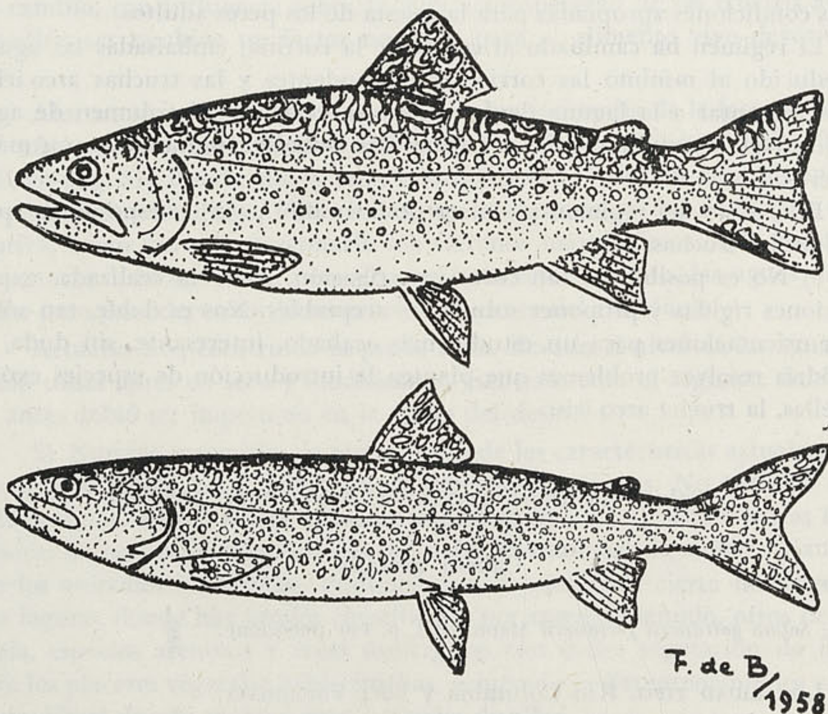


Figura 15. Arriba *Salvelinus fontinalis fontinalis,* abajo *Cristivomer namaycush namaycush.*

Localidad tipo. Cerca de la ciudad de Nueva York.

Localidades chilenas. Laguna del Inca (Eigenmann, 1927; Golusda, 1927), curso superior del Aconcagua, Río Blanco, curso medio del río Cautín (Golusda, 1927), parece haber desaparecido (Mann, 1950, 1954).

Nombres vulgares chilenos. Salvelino de arroyo (Golusda, 1927). Trucha de arroyo (Mann, 1954).

Notas. Según Golusda (1927), los ejemplares que se trajeron a Chile procedían del lago argentino Nahuel-Huapi, desarrollándose bien en la laguna del Inca, en el curso superior del Aconcagua y en el curso medio del río Cautín.

Es un pez exigente en cuanto a pureza de las aguas y a temperaturas frías, por ello vive bien en las lagunas de los macizos montañosos, presentando variaciones especialmente en el colorido. En España se le llama Salmón de fuente.

De cuerpo grueso, en apariencia desnudo, debido a que las escamas, muy numerosas y menudas, están embebidas en la piel; sobre la línea lateral se cuentan de 200 a 250 escamas. Su boca es amplia, con dientes, existentes también en el paladar y en la lengua. Sobre el vómer sólo posee dientes en la cabeza, la flecha excavada a lo largo no los tiene. Aletas de moderado tamaño, con 10 a 11 radios en la primera dorsal y 9 a 10 en la anal. La caudal escotada en los jóvenes, en los adultos es trucada o apenas escotada.

De color oscuro, con lomo verdoso lleno de máculas redondeadas o irregulares, pálidas, blanquecinas o rosadas, que sobre el lomo se asocian en trazos vermiformes o se vuelven oceladas. Las aletas pectorales y la anal con borde blanco o anaranjado. En los machos adultos, con caracteres sexuales secundarios poco exaltados, el vientre toma coloración rojiza.

Cristivomer Gill y Jordan, 1878

Cristivomer namaycush namaycush (Walbaum), 1792

Trucha lacustre

(figura 15)

Son sinónimos *Salmo pallidus* Rafinesque, 1817; *Salmo amethystinus* Mitchill, 1818; *Salmo confinis* De Kay, 1848; *Salmo symmetricus* Prescott, 1851; *Salmo adirondacus* Norris, 1865.

= *Cristivomer namaycush* Oliver, 1949, p. 53 (lista) — Mann, 1950, p. 21 (clave) — Mann, 1954, p. 42 (clave), p. 141 (mención).

Localidad tipo. Bahía Hudson.

Localidades chilenas. Lagunas de San Pedro (Oliver, 1949), parece haber desaparecido (Mann, 1950, 1954).

Nombres vulgares chilenos. Trucha de lagos (Oliver, 1949), Trucha gigante de lago (Mann, 1950), Salmón gigante de los lagos (Mann, 1954).

Notas. Esta especie es en Estados Unidos el Common Lake Trout o Lake Trout, también Great Lake Trout, Namaycush y Mackinaw Trout. Es originaria del extremo Norte de América, entre Alaska y la Península de Labrador.

De cuerpo largo, larga también la cabeza con hocico puntiagudo; piel delgada, cubierta de pequeñas escamas, contando en línea lateral de 185 a 205. El hueso maxilar, bordeando la amplia boca, llega a los lados hasta más atrás de la posición del ojo correspondiente. En la primera dorsal tiene 11 radios y la segunda adiposa es pequeña; la anal cuenta con 11 radios y la caudal es francamente escotada. Poseen fuertes dientes mandibulares.

Su color es obscuro, con numerosas máculas pálidas en el cuerpo, que se asocian formando vermiculaciones en la primera dorsal, en la caudal y sobre la cabeza.

Familia CYPRINIDAE

Los Cyprinidae viven en aguas dulces del hemisferio Norte, distribuyéndose por Africa y Eurasia. Algunas de sus especies, principalmente la carpa, han

sido aclimatadas en los más diversos lugares; otra de ellas, el pez colorado o ciprino dorado, lo sometieron a selecciones y cruzamientos, logrando notable variedad de formas y colores, que lo colocan en lugar selecto entre los peces de ornamento.

En la fauna indígena de Chile no hay representantes de esta familia, pero sus aguas alojan carpas, peces colorados y tencas, las cuales presentan diversas características comunes, como el tener mandíbulas desprovistas de dientes, pero bien desarrollados en la faringe; el poseer una sola dorsal extensa en carpas y peces colorados, corta en las tencas; no tienen dorsal adiposa y las ventrales se colocan en posición abdominal, detrás de las aletas pectorales; tienen el cuerpo cubierto de escamas, si bien, por selección y cultivo se han logrado razas total o parcialmente desnudas.

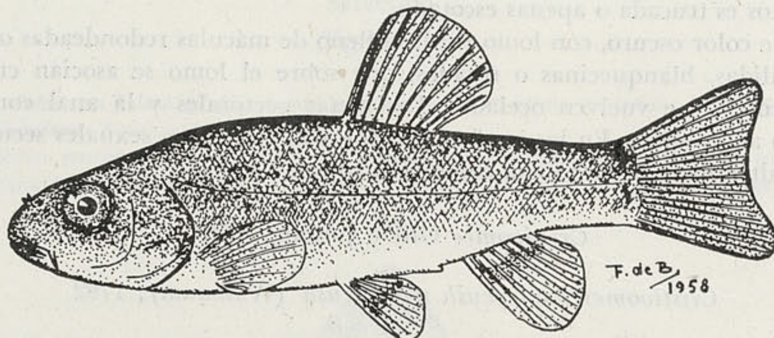


Figura 16. *Tinca tinca* o tenca, joven de 70 milímetros de longitud total, procedente del lago de Peñuelas, Valparaíso.

Las formas aclimatadas en Chile pueden identificarse apelando a los siguientes caracteres:

1. Aleta dorsal extensa, ocupando la casi totalidad del lomo. Escamas grandes, en número de 25 a 40, en serie longitudinal, que pueden faltar parcial o totalmente en razas seleccionadas no introducidas en las aguas chilenas 2
— Aleta dorsal corta, colocada por encima del espacio comprendido entre las aletas ventrales y la anal. Escamas muy pequeñas, poco aparentes, contando en línea longitudinal de 96 a 120. Sus dientes faríngeos dispuestos en una sola fila, 5 a cada lado o 5 en un lado y 4 en el otro . . . *Tinca tinca*.
2. A cada lado de la boca dos pequeñas barbillas. Los dientes faríngeos en tres filas, una de ellas de a tres dientes, las otras de a uno . . . *Cyprinus carpio*.
— Boca sin barbillas. Los dientes faríngeos en una sola fila con cuatro . . . *Carassius, carassius*.

Tinca Cuvier, 1817

Tinca tinca (Linnaeus), 1758

Tenca

(figura 16)

Son sinónimos *Tinca vulgaris* Cuvier, 1817; *Tinca chrysitis* Agassiz, 1834.
= *Tinca vulgaris* Mann, 1950, p. 22 (clave) — Mann, 1954, p. 43 (clave), p. 156 (figura), p. 157 (mención).

LOCALIDAD TIPO. Estanques de Europa.

LOCALIDADES CHILENAS. Lautaro (Eigenmann, 1927), Centro de Chile (Mann, 1954).

NOMBRES VULGARES CHILENOS. Tenca (Mann, 1950, 1954).

MATERIAL. Peñuelas en Valparaíso. 15 ejemplares de 47-72 milímetros de longitud total (F. de Buen y A. Schifferli, 10 abril, 1958).

COLOR EN FRESCO. Los ejemplares jóvenes mencionados antes tenían el lomo y los flancos plomizos y la parte baja de la zona ventral blanca. Aletas grises. Bandas transversales en las aletas ventrales y anal de color anaranjado; halos del mismo color anaranjado en la caudal y en la dorsal.

NOTAS. La tenca es de cuerpo corto y alto, con fuerte pedúnculo rematado por la aleta caudal muy suavemente escotada y con ángulos redondeados; boca pequeña, bordeada de labios gruesos, llevando a cada lado una pequeña barbilla; aletas amplias, de base corta y con bordes libres redondeados; la piel gruesa, con escamas pequeñas poco aparentes. Las aletas ventrales presentan claras diferencias al comparar ejemplares adultos de los dos sexos. Son de color verdoso o amarillento, pasando a azulado sobre el lomo, con reflejos dorados o irisaciones, presentando una extensa gama de variaciones en el colorido con dominio del amarillo, del dorado, del rojo, etc.

Son habituales las tencas de aguas estancadas o de ríos tranquilos, frecuentando los fondos fangosos, en cuya proximidad suelen alimentarse tragando detritus orgánicos o pequeños animales.

Cyprinus Linnaeus, 1758

Cyprinus carpio Linnaeus, 1758

Carpa

(figura 17)

= *Cyprinus carpio* Delfin, 1901, p. 35 (catálogo) — Porter, 1909, p. 283 (catálogo) — Delfin, 1902. 1, p. 73 (lista) — Delfin, 1902. 2, p. 4 (lista) — Quijada, 1913, p. 87 (lista) — Golusda, 1927, p. 80 (mención) — Oliver, 1949, p. 54 (lista) — Mann, 1950, p. 22 (clave) — Mann, 1954, p. 44, fig. (clave), p. 156 (figuras), p. 157 (mención).

LOCALIDAD TIPO. Europa.

LOCALIDADES CHILENAS. Chile (Quijada, 1913), Centro y Sur de Chile (Mann, 1954), provincias de Valparaíso y Santiago, fundo del Pequén en Marga-Marga (Delfin, 1901), La Serena, Llo Lleo, Hospital (Eigenmann, 1927), esteros, lagunas y aun charcos aislados de la provincia de Concepción (Oliver, 1949).

NOMBRES VULGARES CHILENOS. Carpa (Delfin, 1901, 1902; Porter, 1909; Quijada, 1913; Mann, 1950, 1954), Carpa común (Golusda, 1927).

NOTAS. Por ser la carpa un pez cultivado, con numerosas razas, se hace difícil el proporcionar una característica o varias de ellas para definir la especie. Son peces robustos, de cuerpo comprimido, originariamente cubiertos de escamas, en número de 35 a 40 a lo largo de la línea longitudinal, con cinco escamas por encima de la línea lateral y tres por debajo de ella. La variedad "carpa cuero" es totalmente desnuda, en la "carpa espejo" restan pocas escamas, grandes, con reflejos. En estos peces la dorsal es extensa, comenzada por dos a tres radios indivisos, rudimentarios, siguiendo otro crecido, fuerte, osificado, con dentelladuras en su borde posterior, y detrás 16 a 22 radios ramificados. La aleta anal es corta, teniendo también un radio largo, indiviso, osificado y con dentelladuras, precedido por algunos rudimentarios y seguido de 5 a 6 radios ramificados. La boca es anterior y en la comisura tiene dos cortas barbillas por lado. El hocico es romo. Los dientes faríngeos poseen papel masticador, a falta de dientes mandibulares, disponiéndose en tres filas y con la corona plana.

Vive la carpa en aguas tranquilas y templadas, no gusta de zonas correntosas; su potencial biótico es amplísimo. En climas fríos aprovecha el corto verano para crecer y prosperar, aguantando el invierno en letargo. Se alimenta de los más variados productos del medio dulceacuícola, es omnívora con preferencias carnívoras, busca en las aguas pequeños animales, algunos de ellos planctónicos, también larvas de insectos y a menudo persigue peces en diferentes fases de desarrollo; sobre el fondo logra una dieta de detritus orgánicos, granos feculentos o frutas carnosas. Se acomoda bien a la vida de un estanque y puede llegar a medir tallas notables, con longitudes próximas a un metro y peso entre 15 y 20 kilogramos. Lo mismo que sus características de forma, es variable bajo el cultivo el color, pudiendo presentar tonos dorados, verdosos, azulados, rosados, etc.

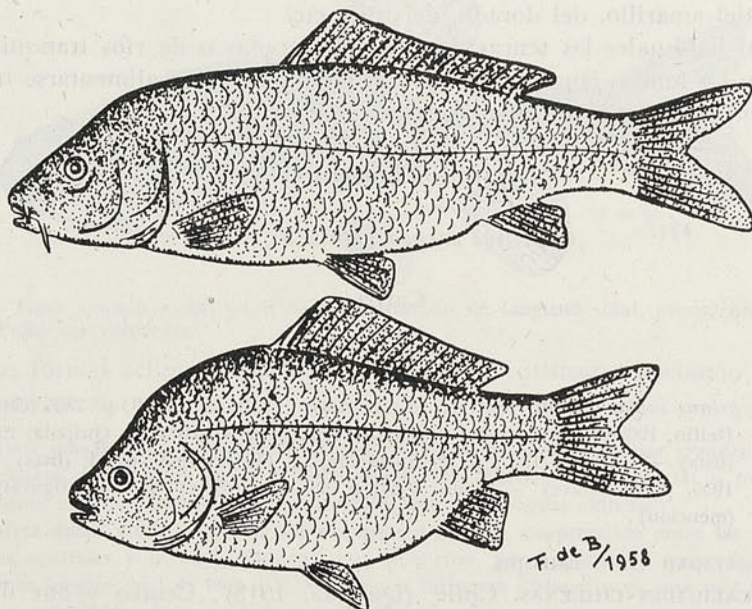


Figura 17. Arriba *Cyprinus carpio* o carpa; abajo *Carassius carassius* o pez dorado

Las razas seleccionadas por su crecimiento rápido, de lomo alto y abundantes carnes, se cultivan bien alojándolas en estanques preparados. Por el contrario, la invasión de las aguas libres es fatal a la larga para su debido aprovechamiento; en general, tiende a retornar al tipo primitivo, perdiendo las características que se aprecian por los consumidores y es corriente el cruce con el pez colorado o dorado, dando origen a híbridos (*Cyprinus carpio* x *Carassius carassius*) con barbillas más cortas, reducidas en ocasiones a una sola por lado de la boca y más delgada, en cuyo caso los descendientes son impropios para el consumo.

Debemos censurar la distribución sin control de esta especie, realizada en aguas chilenas. La carpa, que bajo cultivo puede ser una especie de importancia comercial, liberada suele ocasionar importantes daños en la fauna indígena, sin proporcionar como compensación un producto interesante para figurar en los mercados.

Carassius Nilson, 1832

Carassius carassius (Linnaeus), 1758

Pez dorado
(figura 17)

= *Carassius auratus* Delfin, 1901, p. 35 (catálogo) — Delfin, 1902. 1, p. 75 (lista) — Delfin, 1902. 2, p. 6 (lista) — Quijada, 1913, p. 87 (lista) — Golusda, 1927, p. 80 (mención) — Mann, 1950, p. 24 (clave) — Mann, 1954, p. 46 (clave).
= *Carasius auratus* Oliver, 1949, p. 55 (lista).
= *Carassius auratus* Oliver, 1949, p. 55 (lista).
= *Carassius carpio auratus* Mann, 1954, p. 157 (mención).

LOCALIDAD TIPO. Estanques de Europa.

LOCALIDADES CHILENAS. Chile (Quijada, 1913), Centro de Chile (Mann, 1954), introducido en Chile en 1885 en la región de Peñaflor, Río Andalién, Palomares, Estero Nonguén (Oliver, 1949), Hospital, Peñaflor, Llo-Lleo (Eigenmann, 1927).

NOMBRES VULGARES CHILENOS. Pez dorado (Delfin, 1902; Quijada, 1913; Mann, 1950, 1954), Pez dorado (Oliver, 1949; Mann, 1950), Carasino (Quijada, 1913), pez dorado de la China (Delfin, 1902), Carasino dorado (Golusda, 1927).

NOTAS. El pez dorado o colorado, en castellano también carpín, es un pez de ornamento, que desgraciadamente, gentes irresponsables han introducido en las aguas libres.

En la actualidad, por cruces y selecciones de mutantes se han logrado sinnúmeros de variedades. El *Carassius carassius* posee 47 (n) o 94 (2 n) cromosomas, mientras el *Cyprinus carpio* cuenta con 52 (n) o 104 (2 n). En el pez dorado no se ha comprobado que el piloploismo sea la causa de formación de diversas variedades. Los híbridos obtenidos con el cruce de las dos especies son fértiles.

Las formas originales, salvajes, del *Carassius carassius* son oblongas, altas y comprimidas, con el cuerpo cubierto de escamas grandes, en número de 25 a 35 en línea longitudinal; la boca terminal, no tiene barbillas; la dorsal es larga, comenzada por un par de radios indivisos, el segundo más fuerte y aserrado en el borde posterior; la anal es corta. Los dientes faríngeos, con corona angosta, se disponen en una fila de a cuatro en cada pieza ósea.

Procedente de Extremo Oriente, se han logrado en cautiverio notable variedad de razas. En la reciente obra de Matsui (1956) se figuran en colores, señalando su árbol genealógico; los hay rojos, intensamente negros, albinos, variegados o moteados; unos ejemplares tienen el cuerpo grueso, en otros obeso, hasta panzón; acaso en las aletas es donde se ha logrado mayor variedad, con la mutación, corriente en otros peces, de aletas extremadamente crecidas (formas macrópteras), o reduciendo la extensión de la dorsal y aumentando a la vez su altura, hasta la pérdida total de esa aleta; hay caudales simétricas, con desigualdad en sus lóbulos, dividiendo la rama inferior en dos (caudal trilobada) o ambas (caudal tetralobada). Las formas más sorprendentes son aquellas con excrecencias dérmicas sobre la región cefálica (cabeza de león) y las de ojos salientes (saltones) o pedunculados (telescópicos).

Familia ICTALURIDAE

No tiene representantes en la fauna chilena, y de las formas semejantes, incluidas como esta familia en los Siluroidei o Nematognathi, conocidas en

general por el nombre de "bagres", se distingue fácilmente por el número de barbillas existentes en la región anterior de la cabeza. En total, los Ictaluridae (= Ameiuridae) poseen ocho barbillas, cuatro a cada lado: dos en la mándíbula inferior, cerca del mentón; una más crecida al término lateral de la boca y otra cerca del orificio nasal posterior.

Con buen número de géneros y especies, los Ictaluridae pueblan las aguas dulces de Canadá y Estados Unidos, extendiéndose a parte de México y llegando hacia el Sur hasta Guatemala.

En una nota publicada en estas mismas páginas (1958) describimos la especie aclimatada.

Ictalurus Rafinesque, 1820

Ictalurus melas (Rafinesque), 1820
Bagre
(figura 18)

= *Ictalurus melas* De Buen, 1958, p. 147, fig. 1 (descripción).

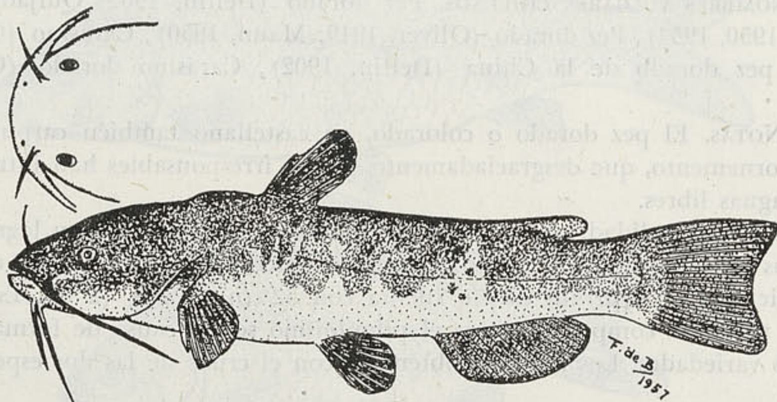


Figura 18. *Ictalurus melas,* según F. de Buen

LOCALIDAD TIPO. Río Ohio.

LOCALIDADES CHILENAS. Lagunas Lo Prado y Pudahuel, estero Angostura (De Buen. 1958).

NOMBRES VULGARES CHILENOS. Bagre (De Buen, 1958).

NOTAS. Las características de este bagre introducido y aclimatado en aguas de Chile, lo aproximan a la subespecie típica o *Ictalurus melas melas.*

Familia POECILIIDAE

En el Orden Cyprinodontiformes se aloja la superfamilia Poecilioidae, con cuatro familias representadas en la fauna americana, que tienen de común el ser vivíparas sus especies, con esa característica exaltada en Godeidae exclusivos de México, que en su fase embrional se nutren de la madre mediante un proceso diferenciado; la familia Fitzroyiidae (= Jenynsiidae), de aguas dulces y salobres de Argentina y Uruguay, y los curiosos anablepsidae, propios de aguas tropicales, especialmente centroamericanas. Finalmente los Poeciliidae, seleccionados por su voracidad y resistencia como devoradores de larvas de Dípteros transmisores del agente productor de las fiebres palúdicas.

Para cooperar en la lucha contra la malaria se ha introducido la "gambusia" en aguas continentales de Chile y según nos informa el Dr. Roberto Donoso, él mismo llevó y sembró ejemplares en la Isla de Pascua.

Gambusia Poey, 1854

Gambusia affinis holbrooki (Girard), 1859

Gambusia

(Fig. 19; lámina II, Fig. 1)

Son sinónimos *Haplochilus melanops* Cope, 1870; *Zygonectes atrilatus* Jordán y Brayton, 1878.

= *Gambusia affinis* Mann, 1954, p. 49, fig. (clave), p. 196 (mención).

LOCALIDAD TIPO. Charleston.

LOCALIDADES CHILENAS. Norte y Centro de Chile (Mann, 1954).

NOMBRES VULGARES CHILENOS. Gambusia (Mann, 1954).

NOTAS. Según el escrito anónimo que mencionábamos en las primeras páginas, la *Gambusia* fue traída de Estados Unidos, distribuyéndola por pantanos de Llo-Lleo y Concepción.

MATERIAL. 41 ejemplares capturados en el lago de Peñuelas, Valparaíso (F. de Buen y A. Schifferli. 10 abril, 1958).

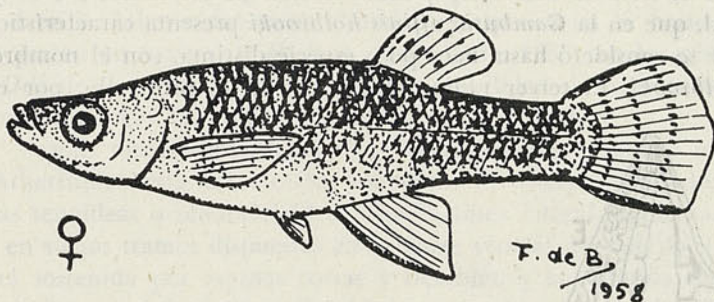


Figura 19. *Gambusia affinis holbrooki* hembra, procedente del lago de Peñuelas, Valparaíso

Las hembras (figura 19) de mayor talla que los machos, cuentan en la única dorsal 7 a 8 radios y en la anal 10, siendo los más avanzados de pequeño tamaño. La cabeza mide el 27,5 a 29% de la longitud estándar, y de ella misma el 27,5 a 32,5% la máxima altura del cuerpo. En serie longitudinal se cuentan 29 a 30 escamas y en serie transversal 3 + 1 + 4, ocho en total, y de ellas, tres por encima de la línea lateral. La dorsal es corta, atrasada con respecto a la posición de la anal, y esta última aleta con el extremo aguzado; las pectorales son amplias y agudas, amplia también la caudal, de borde redondeado, sobresaliendo la parte central.

Los ejemplares conservados son de color pardo oliváceo, con el lomo y la parte caudal del cuerpo reticulados, debido a la presencia de líneas obscuras en la margen de los estuches dérmicos de las escamas; la parte dorsal de la cabeza y el hocico negruzcos; la mejilla, el opérculo y la base de las pectorales, punteados de cromatóforos; garganta y vientre blancos. En la dorsal y en la caudal pintas obscuras organizadas en series. Son incoloras las pectorales, las ventrales y la anal.

En el mes de abril las gambusias en el lago de Peñuelas no estaban en plena reproducción, de los ejemplares hembras capturados únicamente el 8% se encontraban en gravidez.

Para destacar la sensible diferencia de tamaño entre machos y hembras, compararemos sus tallas:

Longitud en milímetros	machos	hembras
23 — 24	6	2
25 — 26	5	1
27 — 28	3	—
29 — 30	1	3
31 — 32	—	2
33 — 34	—	1
35 — 36	—	6
37 — 38	—	5
39 — 40	—	2
41 — 42	—	—
43 — 44	—	—
45 — 46	—	1
47 — 48	—	3
Totales	15	26

Los machos poseen un órgano de intromisión, el "gonopodio", constituido por el notable desarrollo y modificación de los radios 3º, 4º y 5º de la aleta anal, que en la *Gambusia affinis holbrooki* presenta características propias de la que se consideró hasta hace poco especie distinta, con el nombre de *Gambusia holbrooki*. El tercer radio (figura 20, 3) es bifurcado, por ello, en la

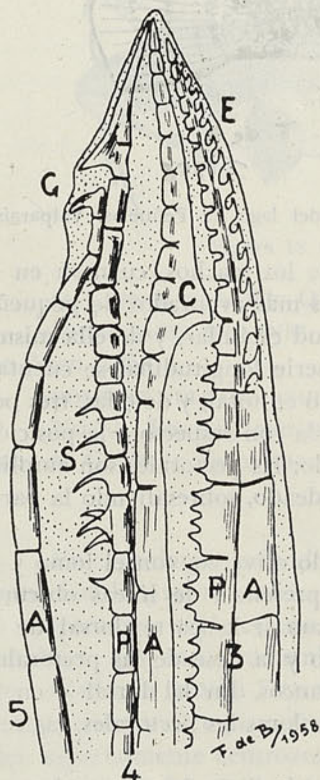


Figura 20. Extremidad del gonopodio de un ejemplar macho de *Gambusia affinis holbrooki* procedente del lago de Peñuelas, Valparaíso (Dibujo utilizando la cámara clara). Radios tercero (3), cuarto (4) y quinto (5); ramas anteriores (A) y posteriores (P) de cada radio, E. espinas, C. codo, S. sierra y G. ganchos terminales.

extremidad del gonopodio está constituido por dos ramas, una posterior (figura 20, P), que llega hasta la extremidad del órgano de intromisión, y otra anterior (figura 20, A) más corta. Las espinas apicales del radio tres, en su rama anterior, son cortas y poco aparentes (figura 20, E). La rama posterior del

mismo radio tercero tiene numerosas dentelladuras, no muy aparentes por su delgadez, que en algunos segmentos llegan a cuatro. El codo (figura 20, C), bien aparente, señala el límite entre la parte de segmentos lisos y dentados de la rama posterior del tercer radio, y queda dos segmentos más avanzado que el término de la rama anterior de ese radio tercero. Ganchos terminales bien destacados, la prolongación hacia delante del correspondiente al radio cuarto es entera, no está dividida en segmentos. Constituyen la sierra (figura 20, S) cinco segmentos de la rama posterior del radio cuarto y de ellos, el más avanzado, queda 2 a 3 segmentos más atrás que el codo.

Familia ATHERINIDAE

Se conoce una sola especie introducida y aclimatada en aguas chilenas, procedente de Argentina. Es curioso que en la bibliografía consultada no encontremos mención de este acontecimiento, ni tampoco la identificación del pez de que se trata. Nosotros pudimos clasificar como *Odontesthes bonariensis* diversos ejemplares procedentes de tranques próximos a la ciudad de Valparaíso, no otro que el "matungo" o "pejerrey del Paraná", bien conocido en los mercados de consumo de Argentina y Uruguay.

La familia Atherinidae tiene abundantes especies en la fauna aborigen de Chile, que en un ensayo alojábamos (F. de Buen, 1955) en los géneros *Basilichthys, Odontesthes* y *Notocheirus,* con la posibilidad de aceptar varios subgéneros para catalogar las especies incluidas en *Odontesthes.*

Olvidando formas extraordinarias, pertenecientes a faunas exóticas, la familia Atherinidae está constituida por peces de cuerpo alargado, cubierto de escamas tenoideas o seudocicloideas, con la línea lateral segmentada irregularmente en varios tramos dispuestos en la parte ventral del cuerpo, la primera dorsal está sostenida por espinas cortas y flexibles, y la segunda dorsal, bien separada de la anterior, tiene radios blandos; las ventrales están en posición abdominal, y la vejiga natatoria, en la mayoría de los casos entra en un embudo formado por apretada agrupación de los arcos hemales. Son de hábitos carnívoros. Los óvulos tienen filamentos capsulares, que extienden y enredan entre sí en la puesta.

Odontesthes Evermann y Kendall, 1907

Odontesthes (Odontesthes) bonariensis (Valenciennes), 1835

Matungo
(figura 2)

LOCALIDAD TIPO. Buenos Aires.

NOTAS. El matungo vive en lagunas litorales, en el Mar de Solís y en los ríos Paraná y Uruguay. En Argentina se extiende desde Buenos Aires hasta Bahía Blanca; en Uruguay desde Punta del Este a Nueva Palmira.

En Chile solamente hemos podido comprobar su presencia en tranques de las proximidades de Valparaíso.

Familia CICHLIDAE

Los Cichlidae están bien representados en América; los hay también en Africa y parte de Asia. Son de cuerpo oblongo o alargado, cubierto de escamas,

con una sola dorsal bien surtida de espinas, existiendo también en la anal un número de tres o más; las ventrales tienen posición torácica, colocándose debajo de las pectorales y cada una de esas aletas posee una espina y cinco radios. La boca es terminal, provista de dientes mandibulares; también dentado el paladar, sobre el vómer, los palatinos y la faringe, donde se agrupan los superiores en una placa triangular, con sutura media. No poseen seudobranquia, pero tienen vejiga natatoria.

Algunas de sus especies se cultivan. El tucunaré o *Cichla ocellaris,* de la zona amazónica, se ha aclimatado bien en el nordeste de Brasil. De los representantes africanos, tres especies se han propagado por diversos países (Chimits, 1955): la *Tilapia mossambica,* por Asia, el Indopacífico y las Antillas; *T. melanopleura* y *T. macrochir,* por Africa. Son las tres especies propias de aguas calientes, *T. mossambica,* que llega a medir hasta 36 centímetros, prospera bien en aguas dulces o salobres hasta contener unos 30 gramos de sales por litro a temperaturas entre 20° y 35°; la hembra de esta especie incuba la fresa en la boca. *T. melanopleura* y *T. macrochir,* logran cuando más 40 centímetros y no soportan temperaturas por bajo de los 12° a 13°, reproduciéndose a partir de los 21° a 23°. *T. melanopleura,* de aguas dulces y salobres, es fitófaga. *T. macrochir,* de aguas dulces, es principalmente plantófaga.

Cichlasoma Swainson, 1839

Cichlasoma facetum (Jenyns), 1842

Chanchito
(Lámina II, Fig. 2)

Notas. Los primeros ejemplares liberados en aguas dulces de Chile procedían, al parecer, de Argentina. Es un pez ornamental, que soporta bien el encierro en acuario, donde llega a reproducirse.

El chanchito no adquiere grandes tallas y en libertad es un animal peligroso por su voracidad y espíritu combativo, especialmente en la época de cría, cuando los padres cuidan de la puesta depositada en el suelo sumergido.

De acuerdo con Pozzi (1945), *C. facetum* poblaría aguas del Mar de Solís y de los ríos Paraná y Uruguay en Argentina, donde se encontrarían también *C. autochthon* (Günther), del Mar de Solís y río Paraná; *C. oblongum* (Castelnau), del río Uruguay, y *C. festivum* Heckel, del Mar de Solís, y como nuestros ejemplares son jóvenes de pequeña talla, será conveniente, cuando se disponga de material más abundante y más crecido, volver a revisar la especie importada a Chile para tener mayores seguridades en su identificación.

Material. Varios ejemplares jóvenes de 28 a 33 milímetros de longitud total, capturados en el lago de Peñuelas, Valparaíso (F. de Buen y A. Schifferli. 10 abril, 1958).

Conservados en formol diluido, son de color obscuro, con el cuerpo cruzado por seis bandas verticales, con una mancha ligeramente más obscura sobre el hombro, otra hacia mitad del cuerpo, sobre la línea media, y una tercera más intensa, al pie de la caudal. Las aletas están cubiertas de cromatóforos, menos densos al término de la dorsal y la anal y en toda la caudal. En la aleta dorsal hay 15 a 16 espinas y 10 radios, en la anal 6 a 7 espinas y 7 a 8 radios, 14 radios en la pectoral y 26 escamas en línea longitudinal.

LAMINA I

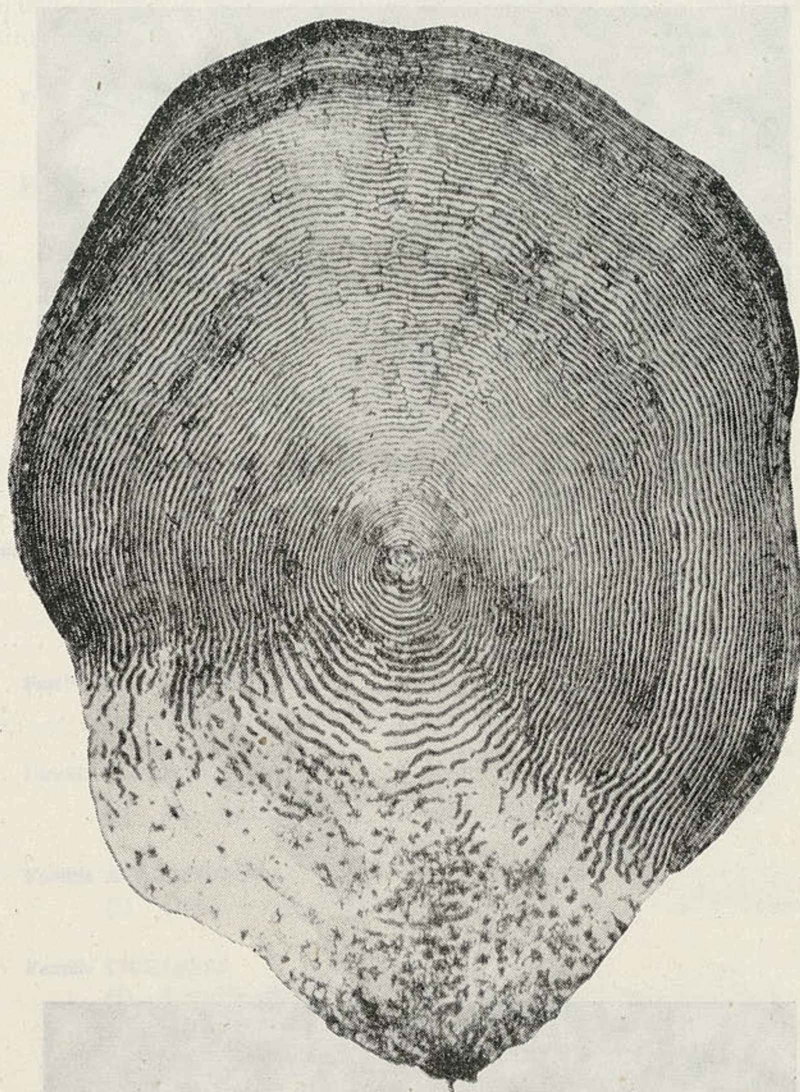


Figura 1. Escama de *Salmo gairdnerii irideus* de 53 centímetros de longitud total, capturado en la laguna del Maule, el 6 de abril de 1958. Representada esquemáticamente en la figura 13. (Foto Escárate).

LAMINA II

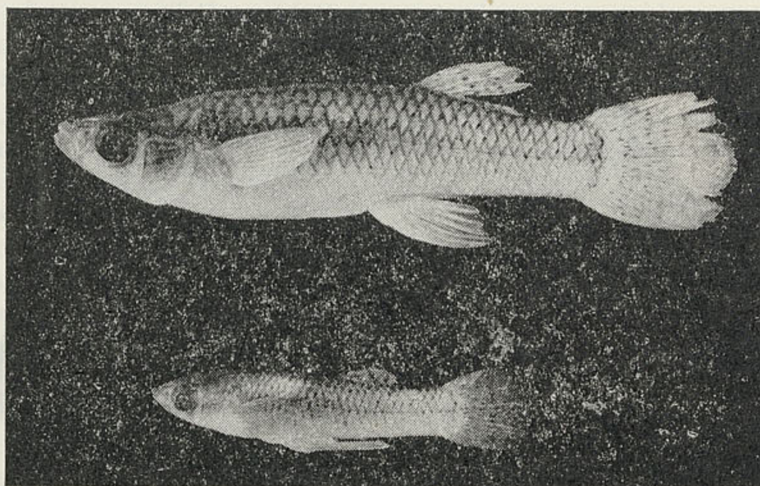


Figura 1. *Gambusia affinis holbrooki*. Arriba hembra, abajo macho, procedentes del lago de Peñuelas, Valparaíso.

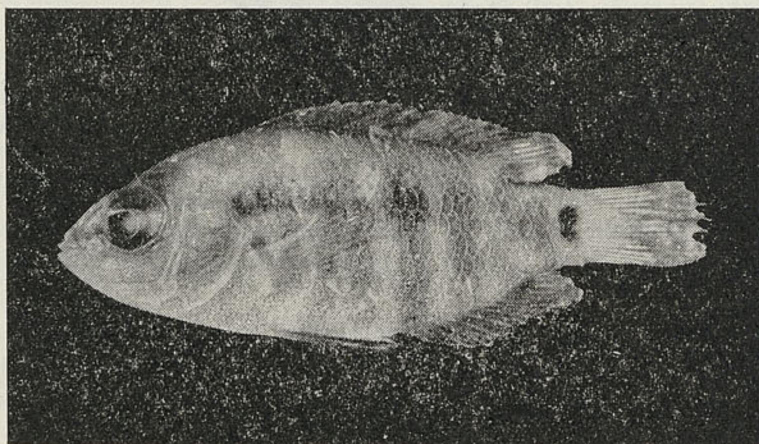


Figura 2. *Cichlasoma facetum* joven, procedente del lago de Peñuelas, Valparaíso. (Fotos Escárate).

Resumen

De acuerdo con los autores consultados y nuestras observaciones personales (!), la fauna de aguas dulces introducida en Chile se agrupa en las familias que siguen, señalando para cada especie, la duda mayor (??) o menor (?) sobre los éxitos de su aclimatación:

Familia COREGONIDAE

(?) *Coregonus clupeaformis clupeaformis* (Mitchill).

Familia SALMONIDAE

(?) *Oncorhynchus tschawytscha* (Walbaum).
(??) *Oncorhynchus kisutch* (Walbaum).
(??) *Oncorhynchus nerka* (Walbaum).
(?) *Salmo salar salar* Linnaeus.
(?) *Salmo trutta trutta* Linnaeus.
(?) *Salmo gairdnerii gairdnerii* Richardson.
(!) *Salmo gairdnerii irideus* Gibbons.
(!) *Salvelinus fontinalis fontinalis* (Mitchill).
(?) *Cristivomer namaycush namaycush* (Walbaum).

Familia CYPRINIDAE

(!) *Cyprinus carpio* Linnaeus.
(!) *Carassius carassius* (Linnaeus).
(!) *Tinca tinca* (Linnaeus).

Familia ICTALURIDAE

(!) *Ictalurus melas* (Rafinesque).

Familia POECILIIDAE

(!) *Gambusia affinis holbrooki* (Girard).

Familia ATHERINIDAE

(!) *Odontesthes (Odontesthes) bonariensis* (Valenciennes).

Familia CICHLIDAE

(!) *Cichlasoma facetum* (Jenyns).

Summary

A list of the fresh water fishes that have been introduced in Chile is given. The succes in their aclimatation is considered point.

Referencias bibliográficas

Barros V., Rafael

1931. Introducción de un nuevo Salmón en Chile. Rev. Chilena Hist. Nat., año XXXV, pp. 57-62, figs. 3-4.

Buen, Fernando de

1953. Las familias de peces de importancia económica. I Centro Latinoamer. Capacit. Pesq. FAO, 331 pp., 256 figs.

1955. Contribución a la ictiología. VIII. El *Odontesthes regia laticlavia* y ensayo de distribución genérica de las especies chilenas. Invest. Zool. Chilenas, vol. II, fasc. 7, pp. 115-118.

1958. Ictiología. La familia Ictaluridae nueva para la fauna aclimatada de Chile y algunas consideraciones sobre los Siluroidei indígenas. Invest. Zool. Chilenas, vol. IV, pp. 146-158, 1 fig.

CHIMITS, PIERRE

1955. La tilapia y su cultivo. Bol. Pesca FAO, vol. VIII, núm. 1, pp. 1-34, 6 figs.

DELFIN, FEDERICO T.

1901. Ictiología chilena. Catálogo de los peces de Chile. Valparaíso, pp. 7-133.

1902. 1. Concordancia de nombres vulgares y científicos de los peces de Chile. Rev. Chilena Hist. Nat., año VI. 2, pp. 71-76.

1902. 2. Concordancia de nombres vulgares i científicos de los peces de Chile (Extracto). Valparaíso.

EIGENMANN, CARL H.

1927. The fresh-water fishes of Chile. Mem. Nat. Acad. Scien., vol. 12, Mem. 2, 80 pp., 7 figs., 16 láms., 1 mapa.

FINSTERBUSCH

1947. De los ríos de Chile. Liga Marítima de Chile. Publ. 39, 57 pp., 28 figs.

FOWLER, HENRY W.

1940. Fishes obtained in Chile by Mr. B. S. Bullock. Proceed. Acad. Nat. Scien. Philadel., Vol. 92, pp. 171-190, 18 Sigs.

GOLUSDA, PEDRO

1927. Aclimatación y cultivo de especies salmonideas en Chile. Bol. Soc. Biol. Concepción, tomo I, núms. 1-2, pp. 80-100.

GOTSCHLICH, BERNARDO

1913. Llanquihue y Valdivia. Bol. Mus. Nac., tomo VI, núm. 1, pp. 7-626, 41 figs. (lista peces pp. 197-204).

MANN F., GUILLERMO

1950. Peces de Chile. Clave de determinación de las especies importantes. Inst. Invest. Veterin. Santiago de Chile. 44 pp., 89 figs.

1954. Vida de los peces en aguas dulces chilenas. Inst. Invest. Veterin. Santiago de Chile, 342 pp., figs. intercal.

MATSUI, Y.

1956. Gold-fish. Internat. Genetics Symposia. Tokyo and Kyoto, pp. 97-105, lám. 1 en colores, lám. VIII.

OLIVER SCHNEIDER, CARLOS

1949. Catálogo de los peces fluviales de la provincia de Concepción. Bol. Soc. Biol. Concepción, tomo XXIV, pp. 51-60.

Porter, Carlos E.

1909. Ictiología. Enumeración de especies importantes comunes a las aguas de Chile y de Perú. Rev. Chilena Hist. Nat., año XIII, pp. 280-293, lám. XXIV, figs. 31-33.

Pozzi, Aurelio J.

1945. Sistemática y distribución de los peces de agua dulce de la República Argentina. An. Soc. Argent. *Est Geográficos,* VII. 2, pp. 239-292.

Quijada B., Bernardino

1913. Catálogo ilustrado i descriptivo de la colección de peces chilenos i extranjeros. Santiago de Chile (Bol. Mus. Nac., tomo V, núm. 1), 139 pp., 1 plano, 1 lám., 2 figs., 25 láms.

ENSAYO DE UNA CLAVE PARA FAMILIAS Y GENEROS CHILENOS DE POLYPLACOPHORA, CON GENERALIDADES DEL GRUPO E INCLUSION DE ALGUNAS ESPECIES COMUNES

por

JOSE STUARDO B.
Estación de Biología Marina. Universidad de Chile.

La intención del autor al publicar la clave para un grupo vulgarmente tan poco conocido y sin mayor valor económico como es el de los "quitones", no tiene otra finalidad que ayudar a los estudiantes de Zoología, a los profesores de la Educación Secundaria y a todos aquellos interesados en el estudio de los moluscos chilenos. Como complemento, se ha creído necesario dar no solamente la explicación de los términos que en ella aparecen sino además, incluir algunas generalidades en relación a la morfología y biología del grupo, y a la preservación de ejemplares.

La clave, como cualquiera otra, no intenta ser definitiva, ya que la posición sistemática de algunos géneros y de muchas especies no está aún establecida; por este motivo se agradecerá cualquier sugestión tendiente a mejorarla.

Es muy poco lo que ella tiene de original ya que por el hecho de comprender fundamentalmente a Familias y Géneros ha debido ser en su mayor parte un trabajo bibliográfico, sin embargo, al prepararla, el autor ha utilizado la experiencia ganada determinando la fauna de los alrededores de Valparaíso, y principalmente, por el estudio de la colección de la Expedición de la Universidad de Lund a Chile (1948-1949), determinada por E. Leloup, la que se guarda actualmente en el Museo de Zoología de Bergen (Noruega). Por ello, la clave espera ser también un modesto complemento al trabajo del investigador belga, publicado en 1956.

Se acepta en gran parte la clasificación que Leloup adopta, pero se ha preferido agrupar a las familias, no en los órdenes Lepidopleurida y Chitonida, establecidos por Thiele (1934) sino en las tres superfamilias de Pilsbry (1892), a saber: Meso-, Eo- y Teleoplacophora. El seguir a Pilsbry ha significado además elegir los mismos caracteres fundamentales utilizados en su clave general para Polyplacophora (1892).

Finalmente, es muy grato para el autor, expresar sus sinceros agradecimientos al Prof. Dr. Hans Brattström, Director del Museo de Zoología de Bergen, por permitirle el acceso a la valiosa colección de la fauna chilena allí depositada y al distinguido malacólogo Sr. Joergen Knudsen, del Museo de Zoología de Copenhaguen, por algunas sugestiones y discusión de la clave. Hace extensiva su gratitud a UNESCO, por el otorgamiento de una beca durante el usufructo de la cual se terminó este trabajo.

Posición sistemática y nombres vulgares

Los "quitones" que constituyen uno de los grupos de moluscos más variadamente representados en la zona intercotidal de nuestro país, integran el Orden POLYPLACOPHORA (animales con forma de "quitón", con 8 placas trans-

versales, articuladas) de la clase AMPHINEURA, la cual comprende además otros dos órdenes denominados APLACOPHORA (animales con forma de gusano, sin concha pero con numerosas espículas calcáreas) y MONOPLACOPHORA (animales casi bilateralmente simétricos, con metameria interna; concha formada por una sola unidad).

Parece no haber en Chile un término que suficientemente vulgarizado sirva para designarlos, ya que en diversos lugares se le conoce localmente bajo nombres diferentes. De todos ellos es interesante registrar solamente dos, a saber: el de "apretadores" por el que se le conoce en los alrededores de Valparaíso, y el de "piragüeros", en Chiloé. El primero describe muy bien la reacción de estos animales al ser desprendidos del lugar en que se encuentran, ya que sus 8 placas articuladas le permiten doblarse sobre sí mismos hasta tal punto que toman la forma de una bola, rodando fácilmente bajo las rocas o cayendo a los intersticios.

El nombre de "piragüeros" se refiere a la forma que presentan al observarlos ventralmente o cuando se desprende el cuerpo para dejar al descubierto sólo la concha y el cinturón.

El nombre más recomendable es el de "quitones", derivado de aquél dado por Linné al primer género reconocido: *Chiton,* aún cuando actualmente, éste es uno muy restringido dentro del grupo.

Descripción general

Debido al hecho que en el glosario que acompaña a la clave se incluyen todas aquellas características de la concha a las que se hace alusión, se dan a continuación sólo algunas ideas generales respecto a la morfología del cuerpo, recomendando a los interesados referirse a cualquier tratado de Zoología para otros detalles anatómicos.

Si se observa un "quitón" ventralmente, se comprueba que al igual que los Gastrópodos, presenta una cabeza claramente separada del pie carnoso, el cual ocupa casi toda la superficie ventral. La cabeza, desprovista totalmente de tentáculos y ojos tiene una forma más o menos cilíndrica. En su parte ventral aparece la abertura bucal.

Alrededor del pie, entre éste y el manto, se encuentra la hendidura paleal en la que yacen las branquias, formando una fila de plumas triangulares que se extienden desde la parte terminal hacia adelante, en un espacio que abarca desde un cuarto a toda la longitud del pie. De acuerdo a esto, las branquias pueden ser posteriores y cortas, como por ejemplo en la Familia Lepidopleuridae, o variablemente cortas, como en algunos Lepidochitonidae, en la mayoría de los Cryptoplacidae, etc. La mayor parte de los quitones de la Familia Ischnochitonidae y todos los de Mopaliidae (excepto *Amicula?*) y Chitonidae, tienen branquias largas.

El ano es posterior y mediano y se abre por lo general en una papila. Las dos hendiduras nefridiales se encuentran en la hendidura branquial, hacia ambos lados y por delante del ano. Las dos aberturas genitales se hallan por delante de los orificios nefridiales.

Alimentación y rádula

Los "quitones" son generalmente herbívoros, pero de acuerdo a algunos autores han habido registros de hábitos carnívoros en algunas especies, desconociéndose si se trata de carnívoros habituales o transitorios.

La rádula, en general, es larga y alcanza hacia atrás casi hasta el estómago. De ella se han hecho numerosos estudios tendientes a demostrar su importancia en la agrupación de las especies conocidas, pero parece ser que la dentición no ofrece caracteres que puedan ser utilizados fundamentalmente ni siquiera en la distinción de géneros, ya que en casi todos los casos se comprueba una sorprendente uniformidad (Pilsbry, 1892).

La técnica para este estudio requiere un largo y cuidadoso estudio sólo abordable para aquellos familiarizados con el trabajo microscópico.

Reproducción

Los sexos son separados. Los huevos pueden ser puestos separadamente, provistos de una envoltura quitinosa, a menudo cubierta de apéndices espinosos, o en otros casos, formando cordones que contiene gran número de ellos. Estos cordones no están unidos y se despedazan fácilmente.

En muchos casos los huevos son retenidos en el repliegue branquial de la madre y continúan allí su desarrollo; por ejemplo, en el caso de *Hemiarthrum setulosum* los embriones son protegidos de esta manera hasta que se forma la concha. En *Callistochiton viviparus,* los huevos se desarrollan en el oviducto de la madre y no hay estado larvario.

El período de vida pelágica de las larvas es muy variable en las diversas especies, pero siempre parece ser corto, variando desde sólo algunas horas hasta unos pocos días.

Coloración

Iredale y Basset Hull (1927) dan una interesante división del color del *tegmentum,* el que en diversos casos puede ser: específico, individual o ambiental.

a) Coloración específica. Existe en numerosas especies y puede extenderse a todo el *tegmentum* o limitarse sólo a ciertas partes de él. Generalmente es invariable. Ejemplos de este tipo son: *Chiton cumingsi* y *Chiton latus.*

b) Coloración individual. La de aquellas especies con una hermosa variedad de colores, como ocurre en el caso de varias de nuestras especies de *Tonicia,* por ejemplo, en *Tonicia elegans.*

c) Coloración ambiental. A veces ocurre que el color es provocado por alguna influencia local muy fuerte: por la presencia de trozos de hierro oxidado en algunas pozas litorales, o debido a la naturaleza de algunas rocas, como las de basalto, aquellas que contienen minerales de hierro, etc.

Teratología

Diversos autores han descrito, desde los tiempos de Linné, algunos quitones que excepcionalmente presentan menos de 8 valvas, sin embargo, estos casos parecen ser rarísimos y muy pocas veces de origen congénito. El autor no ha observado ninguno.

Habitat

Los "quitones" pueden encontrarse en cualquier lugar excepto en las costas arenosas, en donde muy raramente aparecen. Algunas especies como *Acanthopleura echinata, Chaetopleura peruviana,* casi todas las especies del gé-

nero *Chiton,* numerosas especies de *Tonicia, Nuttalina, Enoplochiton,* etc., se encuentran sobre rocas expuestas a nivel o cerca del límite de las mareas altas; otros como las especies de *Ischnochiton,* algunas *Tonicias, Chiton,* etc., viven bajo las piedras en la zona intercotidal o a nivel de las más bajas mareas. En fin, otras como las especies de *Lepidopleurus* o *Hanleya,* por el contrario, viven solamente a grandes profundidades. Sin embargo en cualquier localidad, la mayor parte de la fauna puede conocerse solamente si se hace uso de una draga.

Colección y preservación

Para la recolección de ejemplares, es necesario utilizar un cuchillo de filo poco aguzado y de punta algo roma, con el objeto de despegarlos sin provocar daño en el cinturón o en el pie, especialmente si se desea conservarlos para estudio anatómico, o en el caso de ejemplares destinados a formar parte de una colección de gabinete.

Para recolectar ejemplares pequeños, puede ser útil cualquier instrumento más o menos aguzado.

Apenas han sido desprendidos del lugar sobre el que se encuentran es necesario colocarlos sobre una tabla mojada en agua de mar, o sobre cualquier trozo de madera de tamaño apropiado. En el caso de los grandes ejemplares es necesario amarrarlos firmemente con un cáñamo, dando varias vueltas sobre las valvas, con el objeto de impedirles todo movimiento. Los ejemplares pequeños, más frágiles, deben amarrarse utilizando una cinta delgada. De este modo los quitones mueren completamente estirados. Al no tomar esta precaución se obtendrán únicamente ejemplares contraídos en los que toda disección es imposible. El forzar la concha de estos ejemplares a una posición natural, sólo logra romperla.

Si se contraen antes de ser amarrados, es conveniente echarlos a una fuente con agua de mar hasta que recobren su posición normal.

Cuando se tienen numerosos individuos y se dispone de poco tiempo para montarlos, se recomienda, apenas desprendidos de las rocas, echarlos en agua dulce, puesto que en la mayoría de los casos mueren relajados.

Para remover el cuerpo, lo cual es aconsejable en el caso de los grandes ejemplares, es necesario hacerlo corriendo el cuchillo desde el borde posterior hacia adelante para no dañar las láminas suturales.

Para montar los ejemplares destinados a un museo, a los que se ha removido el cuerpo, es útil tomar grandes precauciones en el arreglo del cinturón y en la disposición de la concha con el objeto de lograr una forma lo más natural posible. Se recomienda generalmente colocar al animal sobre un trozo de madera que adopte lo mejor posible a su forma hasta que el primero se muestre completamente seco. Cada ejemplar deberá ser lavado cuidadosamente en agua fresca para eliminar la sal.

Al preservar individuos completos debe usarse solamente alcohol, no formalina.

CLAVE PARA FAMILIAS Y GENEROS CHILENOS DE POLYPLACOPHORA

A .—Valvas sin láminas de inserción o la mayor parte sin ellas.

EOPLACOPHORA

Valvas sin láminas de inserción o poco desarrolladas y en este caso sin hendiduras. Branquias posteriores.

Fam. LEPIDOPLEURIDAE

B .—Láminas de inserción ausentes. Cinturón provisto de pequeñas escamas oblongas, estriadas o lisas.

Gén. *Lepidopleurus* Risso, 1826.

B'.—Con láminas de inserción sólo en las valvas anterior y posterior. Cinturón con espículas aisladas y en grupos.

Gén. *Hemiarthrum* Carpenter, 1876.

H. setulosum Dall, 1876.

A'.—Todas las valvas con láminas de inserción (excepto la anal de *Enoplochiton*).

C .—Margen de inserción de las valvas no pectinado.

MESOPLACOPHORA

D .—Borde anterior de la primera valva con 3 a 5 hendiduras. Cinturón espiculoso.

Fam. CRYPTOPLACIDAE

Con 5 hendiduras en el borde anterior.

E .—Borde posterior de la valva anal con sólo 2 hendiduras.

Gén. *Acantochiton* Gray, 1821.

A. hirudiniformis (Sowerby, 1821).

E'.—Borde posterior de la valva anal, con varias hendiduras.

Gén. *Notoplax* Adams, 1861.

N. magellanica Thiele, 1909.

D' .—Borde anterior de la primera valva, con 8 hendiduras (raramente 7). Cinturón piloso.

Fam. MOPALIDAE

F .—Borde posterior de la valva anal, con un seno medio claramente marcado; provisto de hendiduras (excepto en el subgénero *Semimopalia* Dall.).

Gén. *Mopalia* Gray, 1847.

M. (Semimopalia) grisea Dall, 1919.

F'.—Borde posterior con un seno medio débilmente marcado; sin hendiduras.

Gén. *Plaxiphora* Gray, 1847 [1]

D''.—Borde anterior y posterior con diverso número de hendiduras.

G .—Superficie de las valvas simétricamente granulada, rara vez con costillas radiales o longitudinales. Cinturón con pequeñas escamas o espinas.

Fam. LEPIDOCHITONIDAE

H .—Concha con gran número de ojos intrapigmentarios. Láminas suturales unidas. Cinturón con pequeñas escamitas.

Gén. *Callochiton* Gray, 1847.

H'.—Concha sin ojos.

I .—Láminas suturales unidas (conectadas a través del seno). Cinturón densamente cubierto con cuerpecitos calcáreos rectos, entre los que hay dispersos, manojos de pequeñas espinas blancas.

Gén. *Nuttalochiton* Plate, 1889.

a .—Areas laterales fuertemente unicarinadas en la mitad. Concéntricamente lineadas.

N. hyadesi (Rochebrune, 1889).

a'.—Areas laterales no carinadas en la mitad.

N. martiali (Rochebrune, 1889).

---

(1) De este género se conocen sólo dos especies: una descrita para las Islas Juan Fernández, *Plaxiphora fernandezi*, Thiele, 1909, y otra para Chile continental, desde Valparaíso al Sur: *Plaxiphora aurata* (Spalowsky, 1795).

I'.—Láminas suturales separadas.

J .—Superficie de la concha granulosa, con costillas radiales poco salientes. Cinturón con espinas.

Gén. *Nuttalina* Carpenter, 1879.

N. scabra (Reeve, 1847).

J'.—Superficie de la concha de aspecto liso, muy finamente granulada. Cinturón aparentemente desnudo, con pequeñas escamitas.

Gén. *Tonicella* Carpenter, 1873.

T. horniana (Rochebrune, 1889).

G'.—Superficie de la concha no simétricamente granulada. Con escultura variada. Cinturón provisto generalmente con grandes escamas, a veces piloso.

Fam. ISCHNOCHITONIDAE

K .—Cinturón revestido con grandes escamas, lisas o con nervaduras. Valvas con escultura variada.

L .—Hendiduras de las valvas (exceptuada la anal), corresponden en posición a las costillas del tegmentum.

Gén. *Callistochiton* Dall. 1882.

a .—Borde anterior del área central en las valvas intermedias (excluidas las láminas suturales), ampliamente cóncavo. Con 9 costillas radiales fuertes, en la valva anterior.

C. viviparus Plate, 1902.

a'.—Borde anterior del área central en las valvas intermedias, convexo. Con 10 ó 12 costillas en la valva anterior.

C. pulchellus (Gray, 1828).

L'.—Hendiduras de las valvas no corresponden en posición a las costillas del tegmentum.

Gén. *Ischnochiton* Gray, 1847.

K'.—Cinturón sin escamas, más o menos piloso, con cuerpos calcáreos muy pequeños, a veces en forma de escamas. Superficie de las valvas con pequeñas verrugas; las de las áreas centrales en filas longitudinales; las de las áreas laterales desordenadas o en filas radiales.

Gén. *Chaetopleura* Shottleworth, 1853.

C'.—Margen de inserción de las valvas pectinado.

TELEOPLACOPHORA

Valvas grandes, con láminas de inserción pectinadas y dentadas. Láminas suturales bien desarrolladas.

Fam. CHITONIDAE

N .—Con ojos extrapigmentados.

O .—Cara superior del cinturón con escamas.

Gén. *Enoplochiton* Gray, 1847.

E. niger (Barnes, 1824).

O'.—Cara superior del cinturón sin escamas.

P.—Con espinas calcáreas más o menos largas, visibles a simple vista.

Gén. *Acanthopleura* Guilding, 1827.

a.—Lámina de inserción de la última valva, larga, con una hendidura media. Seno denticulado.

A. echinata (Barnes, 1824).

a'.—Lámina de inserción de la última valva, corta, con 7 a 14 hendiduras (generalmente con 9). Seno no denticulado.

A. granulata (Gmelin, 1790).

P'.—Con agujas muy pequeñas y cortas, no visibles a simple vista.

Gén. *Tonicia* Gray, 1847.

N'.—Sin ojos extrapigmentados.

Gén. *Chiton* Linné, 1758 [2].

a.—Valvas intermedias con 2 o más hendiduras en cada lámina de inserción.

Ch. barnesi Gray, 1830.

a'.—Valvas intermedias con una hendidura en cada lámina de inserción.

b.—Costillas de las áreas laterales finas y más o menos lisas.

c.—De un sólo color o manchados.

d.—Con numerosos puntos azules.

Ch. latus Sowerby, 1825.

d'.—Sin o con escasos puntos azules.

Ch. latus forma *subfuscus* Sowerby, 1832.

c'.—Concéntricamente lineados con café o pardo.

Ch. cumingsi Frembly, 1827.

b'.—Costillas de las áreas laterales granulosas, irregulares.

e.—Areas laterales con 3 ó 4 filas de tubérculos.

Ch. granosus Frembly, 1827.

e'.—Areas laterales con numerosas costillas, irregularmente granulosas y anastomosadas.

Ch. stokesi Broderip, 1832.

Distribución geográfica conocida de las especies nombradas

Hemiarthrum setulosum Dall. Regiones antárticas (Orcadas del Sur, Georgias del Sur, Tierra de Graham, etc.), Magallanes y Tierra del Fuego (Bahía Orange, Pto. Navarino, Pto. Toro, etc.).

Acanthochiton hirudiniformis (Sowerby). Su distribución parece ser muy amplia, pero en Chile se ha encontrado únicamente en el Canal Smith.

Notoplax magellanica Thiele. E. de Magallanes.

Mopalia (Seminopalia) grisea Dall. Entre Cabo Pillar y Cabo de Hornos.

Nuttalochiton hyadesi (Rochebrune). E. de Magallanes, Bahía Romanche, Tierra del Fuego.

Nuttalochiton martiali (Rochebrune). E. de Magallanes, Tierra del Fuego

Nuttalina scabra (Reeve). Costa de Chile (?).

---

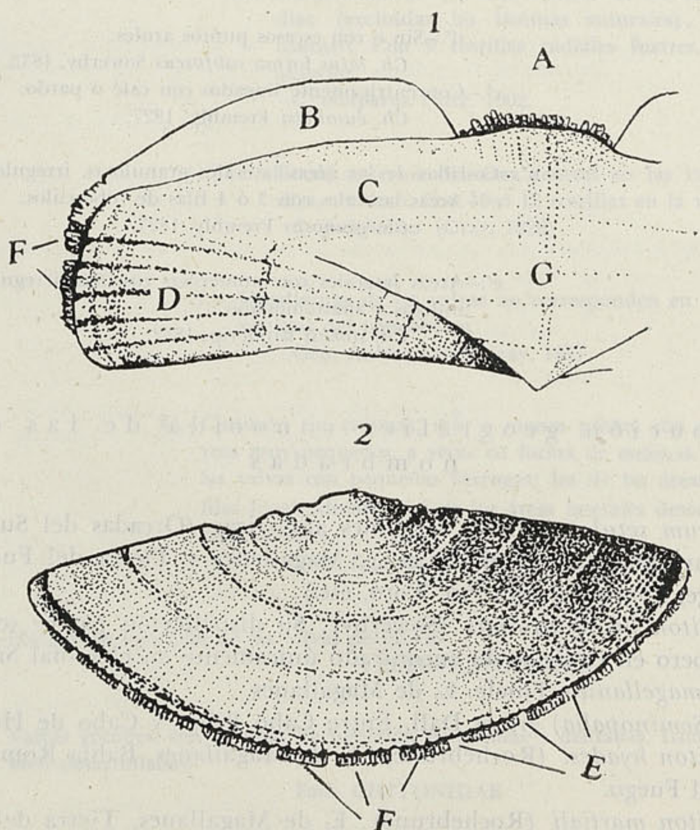
[2] Las especies *broderipi*, *granulosus* y *glaucocinctus* no han sido incluidas.

Tonicella horniana (Rochebrune). Bahía Orange y Cabo de Hornos.
Callistochiton viviparus Plate. Isla de Pájaros, cerca de Coquimbo.
Callistochiton pulchellus (Gray). Arica.
Enoplochiton niger (Barnes). Iquique, Coquimbo, Valparaíso (?).
Acanthopleura echinata (Barnes). Norte de Chile hasta San Vicente.
Acanthopleura granulata (Gmelin). E. de Magallanes, Bahía Orange.
Chiton barnesi Gray. Coquimbo y Totoralillo.
Chiton latus Sowerby. Coquimbo a E. de Magallanes (?).
Chiton latus f. subfuscus Sowerby. Pto. Montt a E. de Magallanes.
Chiton cumingsi Frembly. Iquique a Chiloé.
Chiton granosus Frembly. Arica a Golfo de Penas.
Chiton stokesi Broderip. Arica.

Explicación de algunos términos empleados en la clave

articulamentum —Capa interna de las valvas. En su parte anterior se proyecta en las denominadas láminas suturales, separadas por el **seno** o **seno yugal.** (Véase **valva**).

cinturón —Parte del manto que rodea a las valvas cubriéndolas en forma parcial (a veces totalmente), y provista sobre todo en su parte dorsal, con formaciones epiteliales calcáreas, quitinosas o quitino-calcáreas, de forma variada.



Figuras 1-2. *Chiton latus f. subfuscus,* de isla Quenu (Lund, M22). — 1, Valva intermedia (V), x 4.—2, Valva anterior (I), x 5.—4. Dibujadas con cierta inclinación para mostrar las láminas de inserción.
a, seno yugal; b, lámina sutural; c, pleura; d, área lateral; e, hendiduras; f, dientes pectinados de la lámina de inserción.

dientes —(Véase **láminas de inserción**).
estetos —(Véase **valva**).
hendidura —(Véase **láminas de inserción**).
láminas de inserción —Proyecciones laterales del articulamentum en las valvas intermedias, o anterior y posterior en las valvas terminales a las cuales se fija el **cinturón**. A causa de hendiduras transversales, se dividen corrientemente en **dientes**, los que a su vez pueden estar provistos de finas incisiones, designándose a este carácter con el término **pectinado**.
láminas suturales —(Véase **articulamentum**).
macroestetos —(Véase **valva**).
microestetos —(Véase **valva**).
ojos —Estructuras sensoriales desarrolladas a partir de los **macroestetos** y provistas de córnea, lente, células retinianas, etc. Se encuentran sólo en algunas familias y faltan en la mayoría de los quitones. Se distinguen dos tipos denominados por Plate, **ojos extra** e **intrapigmentados**, respectivamente.
ojos extrapigmentados —En ellos el pigmento no yace en el cuerpo del esteto sino fuera de él, en el tegmentum de la concha. Generalmente carecen de cristalino. Son los más grandes y se encuentran de preferencia sobre las áreas laterales en los géneros *Acanthopleura*, *Tonicia* e *Ischnochiton*.
ojos intrapigmentados —Son pequeños y como su nombre lo indica, el pigmento yace dentro del esteto. El cristalino está siempre presente. Se encuentran en el género *Callochiton* y sólo en algunas especies del género *Chiton*.
pectinado —(Véase **láminas de inserción**).
pleura —(Véase **tegmentum**).
seno —(Véase **articulamentum**). Seno yugal.
tegmentum —Superficie de las valvas, dividida generalmente en áreas bien definidas. Las de las valvas intermedias se dividen en 2 áreas laterales y 1 área central, la que a su vez, se subdivide en un **tracto dorsal o yugal** y dos **tractos pleurales o pleuras**.
valva —Cada una de las 8 piezas calcáreas que forman la concha de los quitones. Constan de dos capas, una superficial o **tegmentum** y otra profunda o **articulamentum**, formada por substancia calcárea. El tegmentum está perforado por numerosos canales verticales, ocupados por los **estetos**, que son órganos de función sensorial, distinguiéndose **macroestetos** y **microestetos**.
valva anterior —Valva **cefálica** o primera (I).
valvas intermedias —Segunda a séptima (II-VII).
valva posterior —Valva **anal** u octava (VIII).

Resumen

Se ofrece una clave para determinar Familias, Géneros y algunas de las especies comunes de quitones chilenos. Se incluyen generalidades del grupo, la distribución geográfica de las especies mencionadas y la explicación de los términos usados en la clave.

Summary

A tentative key embracing the diagnostic features for Families, genera and some of the common species of chitons of the chilean coast is given. Generalities about the Polyplacophora, the geographic distribution of the quoted species and the explanation of the technical names used in the key are also given.

Referencias bibliográficas

IREDALE, T. y BASSET HULL, A. F.

1927. A monograph of the Australian Loricates. Roy. Zool. Soc. New South Wales. Sydney

LELOUP, E.

1956. Polyplacophora. Rep. Lund Univ. Chile Exp., *27*. Lund.

PELSENER, P.

1906. Mollusca. in E. Ray Lankester, A traetise on Zoology, *5*. London.

PLATE, L. H.

1898. Die Anatomie und Phylogenie der Chitonen. Zool. Jahrb. Suppl., *4*. Jena.
1902. Idem., *5*.

PILSBRY, H. A.

1892. In Tryon, Manual of Conchology, *14*. Philadelphia.
1902. Idem., *15*.

THIELE. J.

1931. Handbuch der Systematischen Weichtierkunde, *1*. Jena.

CLAVE PARA DETERMINAR FAMILIAS Y GENEROS DE ARAÑAS CHILENAS

por

HILDEGARD ZAPFE

Centro de Investigaciones Zoológicas de la Universidad de Chile

El primer cientista que se ocupó de aracnología chilena fue J. I. Molina, quien en 1788 describe una "araña peluda", *Aranea scrofa,* que más tarde recibió el nombre de *Phrixotrichus scrofa,* con que se le conoce actualmente. En 1849 aparece, en la obra de Claudio Gay, Historia Física y Política de Chile, Tomo III, un capítulo dedicado a las arañas y tratado por H. Nicolet. Después de este trabajo aparecen varias publicaciones de E. Simón, que llegan hasta el año 1905, dedicándose principalmente a trabajar con material del extremo sur del país. De A. Tullgren existen también dos trabajos dedicados a arañas chilenas, uno de 1901 con arañas de Magallanes y otro de 1902 con material colectado en Aisén. Entre los años 1900 y 1930 se publicaron varios trabajos de C. Porter en la Revista Chilena de Historia Natural. En 1924 aparece un trabajo de L. Berland sobre arañas de Isla de Pascua e Islas Juan Fernández. C. Mello-Leitao ha descrito para Chile varios géneros que no hemos podido incluir en la clave. Algunas de sus descripciones son tan insuficientes, que es difícil reconocerlos como pertenecientes a la familia que él le atribuye, y otros, nos parecen sinónimos de antiguos géneros.

Vistos estos antecedentes, puede decirse que el estudio de las arañas chilenas quedó detenido en 1924 con el trabajo de Lucien Berland. Desde hace algunos años nosotros hemos venido preocupándonos de este grupo animal y al fin podemos entregar una reseña de familias y géneros de arañas chilenas. Los géneros descritos para nuestro país sumaban 142 y las familias, 34. A éstos hemos agregado cinco géneros y cinco familias nuevos: *Filistata* (Filistatidae) de Taltal; *Scaphiella* (Oonopidae), de Maipú; *Anisaedus* (Palpimanidae), de Taltal; *Peucetia* (Oxyopidae), de Caleta Cuya en el Río Camarones, y *Acanthoctenus* (Acanthoctenidae), araña tropical capturada en las bodegas de la Compañía Frutera Sudamericana.

Esta no es, por cierto, una clave definitiva, ya que nuestros estudios están recién en sus comienzos y esperamos encontrar muchas novedades aún, sobre todo en el material que tenemos colectado del extremo norte del país.

GLOSARIO DE TERMINOS EMPLEADOS EN LA CLAVE

Area ocular media: espacio delimitado por los ojos medianos anteriores y los medianos posteriores.

Calamistro: hilera de pelos firmes e incurvados, dispuestos como las barbas de una pluma sobre la cara súpero-externa del metatarso del cuarto par de patas.

Clípeo: espacio delimitado por los ojos y la base de los quelíceros.

Colulo: pequeño apéndice situado entre las dos hiladoras inferiores.

Cóndilo: pequeña eminencia situada en la base externa de los quelíceros.

Cribelo: placa quitinosa, acribillada de finísimos orificios, colocada inmediatamente por delante de las hiladoras inferiores.

Cuadrilátero ocular: espacio delimitado por los ocho ojos.

Epiginio: estructuras externas del aparato genital de la hembra.

Escópula: espeso mechón de pelos que recubre las caras inferiores de los tarsos y a veces de los metatarsos.

Espiráculo: orificio externo de los órganos respiratorios.

Espuela: gancho quitinoso, situado en las tibias del primer par de patas de los machos.

Fascículos unguiculares: escópula gruesísima colocada en la cara ventral del tarso, inmediatamente por debajo de las uñas.

Heterogéneos: coexisten ojos diurnos, convexos y oscuros y ojos nocturnos, planos y perlados.

Homogéneos: existe un solo tipo de ojo, diurno o nocturno.

Laterígradas: los cuatro pares de patas están dirigidas hacia los lados, como las patas de una jaiva.

Margen inferior del quelícero: reborde ventral del surco del quelícero en que va alojada la uña.

Oniquio: pieza quitinisada del extremo del tarso y que porta las uñas.

Organo de estridulación en Mygalomorfas: conjunto de espinas y de pelos modificados, planos y anchos, cuyo frotamiento produce estridulación.

Pedipalpo: pata-maxilar, apéndice articulado que antecede al primer par de patas ambulatorias.

Peine: conjunto de pelos aplanados, incurvados y aserrados dispuestos en la cara ventral de los tarsos del cuarto par de patas.

Placa epigástrica: placa quitinosa colocada por delante de los orificios respiratorios.

Procurvo: línea curva, cuya concavidad mira hacia adelante.

Prógradas: el primero y el segundo par de patas están dirigidos hacia adelante, en tanto que el tercero y el cuarto se dirigen hacia atrás.

Rastelo: grupo de espinas firmes entremezcladas con dientes fuertes y dispuestos en el extremo anterior de los quelíceros.

Recurvo: línea curva, cuya concavidad mira hacia atrás.

Repliegue epigástrico: repliegue que recorre la cara ventral del abdomen entre los orificios respiratorios.

Sigila: pequeñas depresiones impresas en el esternón.

Tricobotrio: pelos muy largos y delgados situados perpendicularmente al eje longitudinal de tarsos y metatarsos.

Uñas auxiliares: pelos gruesos, aserrados, colocados junto a las uñas tarsales.

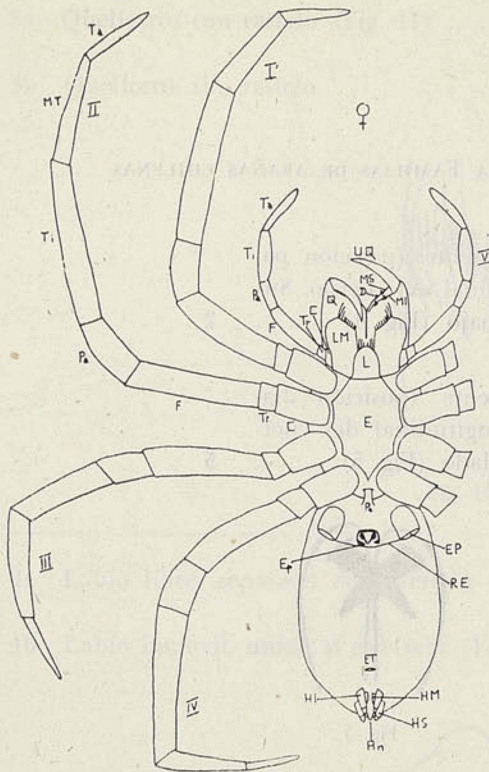


Fig. 1

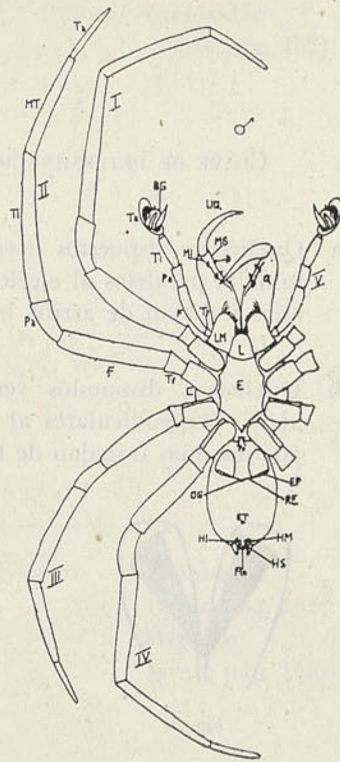


Fig. 2

I : primera pata ambulatoria
II : segunda pata ambulatoria
III : tercera pata ambulatoria
IV : cuarta pata ambulatoria
V : pata maxilar o pedipalpo
Ab : abdomen
An : ano
BG : bulbo genital
C : coxa
CB : cóndilo basal
CT : cefalotórax
D : diente
E : esternón
Ep : epiginio
EP : espiráculo pulmonar
ET : espiráculo traqueal
F : fémur
FT : fovea torácica
HI : hiladora inferior
HM : hiladora mediana
HS : hiladora superior
L : labio
LM : lámina maxilar
MI : margen inferior
MS : margen superior
MT : metatarso
OG : orificio genital
OLA : ojo lateral anterior
OLP : ojo lateral posterior
OMA : ojo mediano anterior
OMP : ojo mediano posterior
Pa : patela
Pe : pedículo
Q : quelícero
RE : repliegue epigástrico
Ta : tarso
Ti : tibia
Tr : trocánter
UQ : uña queliceral

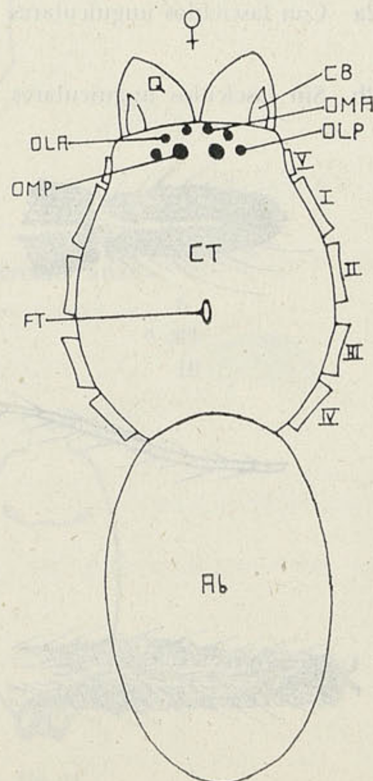


Fig. 3

Clave de determinación para Familias de arañas chilenas

1a Quelíceros dispuestos horizontalmente (posición paraxial), paralelos al eje longitudinal del cuerpo. Sus uñas trabajan de arriba hacia abajo (Fig. 4) . . . 2

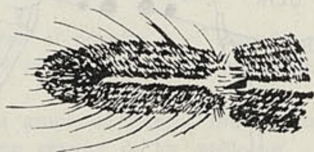
1b Quelíceros dispuestos verticalmente (posición diaxial), perpendiculares al eje longitudinal del cuerpo. Sus uñas trabajan de lado a lado (Fig. 5) . . . 5

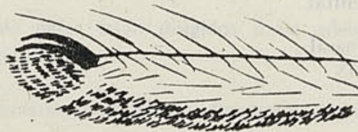

Fig. 4


Fig. 5

2a Con fascículos unguiculares (Figs. 6, 7 y 8) . . . . **Theraphosidae** (véase pág. 161)

2b Sin fascículos unguiculares (Figs. 9 y 10) 3


Fig. 6


Fig. 7

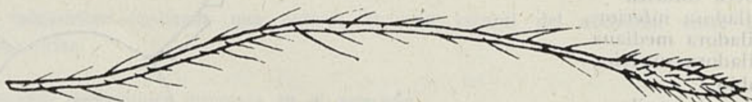
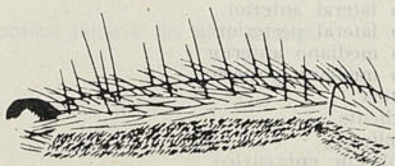

Fig. 8


Fig. 9


Fig. 10

3a Quelíceros con rastelo (Fig. 11) . . . . **Ctenizidae** (véase pág. 162)

3b Quelícero sin rastelo 4



Fig. 11

4a Labio libre, separado del esternón por un surco . **Dipluridae** (véase pág. 162)

4b Labio inmóvil, unido al esternón (Fig. 12) . . . . **Migidae** (véase pág. 163)

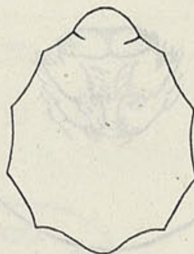


Fig. 12

5a Abdomen con cuatro espiráculos. Tubérculo anal pequeño, uniarticulado (Fig. 13) 6

5b Abdomen con tres espiráculos (Fig. 14) 10



Fig. 13



Fig. 14

6a Con cribelo y calamistro. Ocho ojos (Figs. 15 y 16) . 7
6b Sin cribelo y sin calamistro. Seis ojos 8

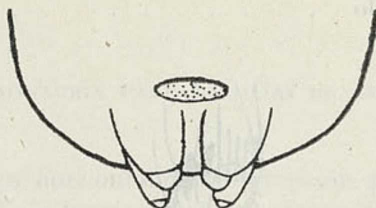


Fig. 15

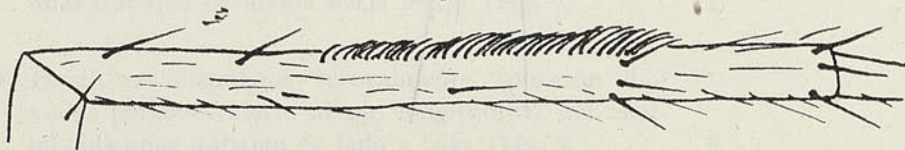


Fig. 16

7a Cribelo entero. Ojos en dos líneas transversales. Labio libre, separado del esternón por un surco . . **Hypochilidae** (véase pág. 163)

7b Cribelo dividido. Ojos en un grupo compacto. Labio inmóvil, unido al esternón (Fig. 17) . . . . . **Filistatidae** (véase pág. 164)



Fig. 17

8a Tarso con tres uñas (Fig. 18) . . . . **Segestriidae** (véase pág. 164)

8b Tarso con dos uñas (Fig. 19) 9



Fig. 18

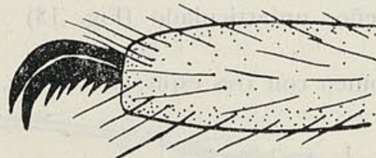


Fig. 19

9a Abdomen blando . . . . **Dysderidae** (véase pág. 164)

9b Abdomen duro (Fig. 20) . . . . **Oonopidae** (véase pág. 165)

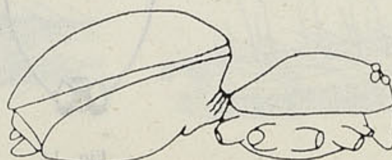


Fig. 20

10a Con cribelo y calamistro 11

10b Sin cribelo y sin calamistro 15

11a Tubérculo anal grande, biarticulado, rodeado de largos pelos (Fig. 21) . . . . **Oecobiidae** (véase pág. 165)

11b Tubérculo anal pequeño 12



Fig. 21

12a Cribelo entero 13

12b Cribelo dividido 14

13a Ojos heterogéneos (Fig. 22) . . . . **Dictynidae** (véase pág. 165)

13b Ojos homogéneos (Figs. 23 y 24) . . . . **Uloboridae** (véase pág. 165)

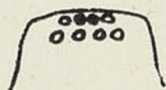


Fig. 22

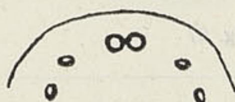


Fig. 23



Fig. 24

14a Tarso con tres uñas. Ambas líneas oculares compuestas de cuatro ojos . . . . **Amaurobiidae** (véase pág. 166)

14b Tarso con dos uñas. Primera línea ocular compuesta de dos ojos, segunda de cuatro y tercera de dos (Fig. 25) . . . . **Acanthoctenidae** (véase pág. 166)

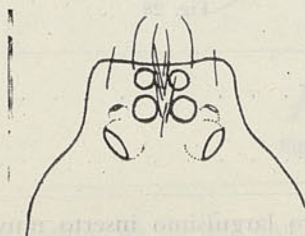


Fig. 25

15a Tibia y metatarso anteriores con una sola serie de espinas largas y una serie de espinas cortas y curvas entre cada dos de las largas (Fig. 26) . . . . . . **Mimetidae** (véase pág. 166)

15b No existe dicha disposición de espinas en las dos primeras patas 16

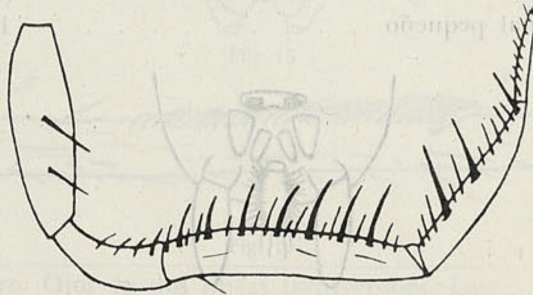


Fig. 26

16a Cuarto tarso con un peine en su cara ventral (Fig. 27) **Theridiidae** (véase pág. 167)

16b Cuarto tarso sin peine 17

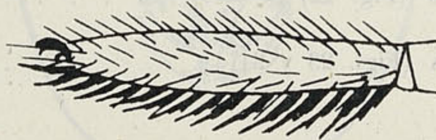


Fig. 27

17a Todas las hiladoras dispuestas en una línea perpendicular al eje longitudinal del cuerpo. Espiráculo traqueal situado lejos de las hiladoras (Fig. 28) . . **Hahniidae** (véase pág. 168)

17b Hiladoras de posición corriente, dispuestas por pares 18

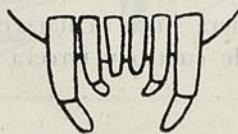


Fig. 28

18a Seis ojos 19

18b Ocho ojos 20

19a Dos hiladoras. Quelícero larguísimo inserto muy lejos por encima de la boca (Fig. 29) . . . . **Archaeidae** (véase pág. 169)

19b Seis hiladoras. Quelícero inserto en las proximidades de la boca . . . . **Scytodidae** (véase pág. 169)



Fig. 29

20a Dos hiladoras (Fig. 30) . . . . **Palpimanidae** (véase pág. 169)

20b Seis hiladoras 21



Fig. 30

21a Patas laterígradas (Fig. 31) 22

21b Patas progradas (Fig. 32) 25

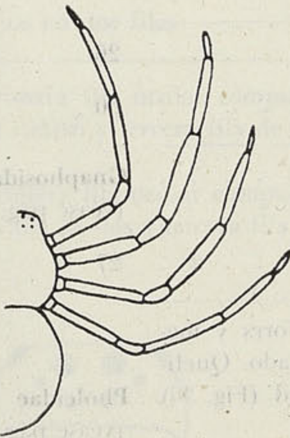


Fig. 31

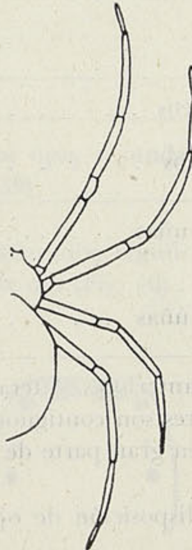


Fig. 32

22a Primera fila ocular compuesta de seis ojos; segunda fila, sólo de dos (Fig. 33) . . . . **Selenopidae** (véase pág. 170)

22b Cada fila ocular compuesta de cuatro ojos 23

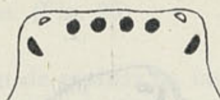


Fig. 33

23a Hiladoras anteriores dispuestas a los lados de las medianas, formando una línea transversa (Fig. 34) . . **Platoridae** (véase pág. 170)

23b Hiladoras de posición corriente 24



Fig. 34

24a Por lo menos el primero y el segundo tarso con escópula (Fig. 35) . . . . **Sparassidae** (véase pág. 170)

24b Ningún tarso con escópula . . . . **Thomisidae** (véase pág. 171)

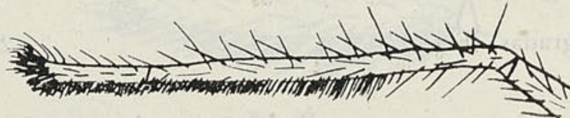


Fig. 35

25a Ojos heterogéneos 26

25b Ojos homogéneos 30

26a Tarso con dos uñas . . . . **Gnaphosidae** (véase pág. 173)

26b Tarso con tres uñas 27

27a Ojos laterales anteriores, laterales posteriores y medianos posteriores son contiguos en cada lado. Quelíceros soldados en gran parte de su longitud (Fig. 36) **Pholcidae** (véase pág. 173)

27b No existe tal disposición de ojos 28



Fig. 36

28a Quelícero con cóndilo basal (Fig. 37) . . . . . . **Agelenidae** (véase pág. 174)

28b Quelícero sin cóndilo basal 29



Fig. 37

29a Ojos laterales anteriores y laterales posteriores contiguos (Fig. 38) . . . . **Linyphiidae** (véase pág. 175)

29b Cada ojo aislado (los anteriores muy cerca unos de otros) . . . . **Leptonetidae** (véase pág. 177)

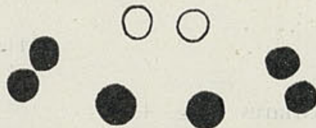


Fig. 38

30a Tarso con dos uñas 31

30b Tarso con tres uñas 35

31a Ojos en tres filas 32

31b Ojos en dos filas 33

32a Primera fila ocular compuesta de dos ojos, segunda de cuatro y tercera fila de dos (Fig. 39) . . . . . **Ctenidae** (véase pág. 177)

32b Primera fila ocular compuesta de cuatro ojos, segunda fila de dos y tercera fila también de dos (Fig. 40) . **Salticidae** (véase pág. 177)

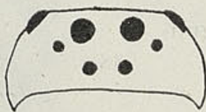


Fig. 39



Fig. 40

33a Ningún tarso con escópula . . . . **Thomisidae** (véase pág. 171)

33b Por lo menos el primero y segundo tarso con escópula 34

34a Láminas maxilares con una escópula estrecha y bien delimitada, más larga que el mechón de pelos situado en el ápice ántero-externo (Fig. 41) . . . . . . **Clubionidae** (véase pág. 179)

34b Láminas maxilares con una escópula amplia que se desborda hacia la cara inferior y que no es más larga que el denso mechón de pelos apicales ántero-externos (Fig. 42) . . . . **Sparassidae** (véase pág. 170)



Fig. 41



Fig. 42

35a Tarso con uñas auxiliares (Fig. 43) . . . . . . **Argiopidae** (véase pág. 182)

35b Tarso sin uñas auxiliares 36

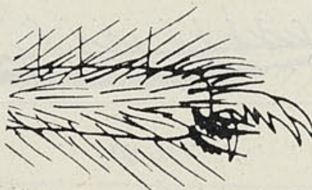


Fig. 43

36a Ojos en dos filas . . . . **Zodariidae** (véase pág. 185)

36b Ojos en tres filas 37

37a Primera fila ocular compuesta de dos ojos, segunda fila también de dos y tercera fila de cuatro (Fig. 44) . **Oxyopidae** (véase pág. 185)

37b Primera fila ocular compuesta de cuatro ojos, segunda fila de dos y tercera fila también de dos . . . 38

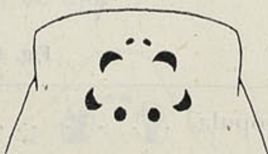


Fig. 44

38a Ojos poco desiguales. Uña impar con más de un diente. Patas relativamente largas. Cocón plano-convexo . . . . **Pisauridae**
(véase pág. 185)

38b Ojos muy desiguales en tamaño. Uña impar sin diente o con uno solo. Patas relativamente cortas. Cocón esférico (Fig. 45) . . . . **Lycosidae**
(véase pág. 186)



Fig. 45

CLAVE DE DETERMINACIÓN PARA GÉNEROS DE ARAÑAS CHILENAS

Familia THERAPHOSIDAE.

1a	Con órgano de estridulación (Figs. 46, 47, 48 y 49) .	2
1b	Sin órgano de estridulación	3

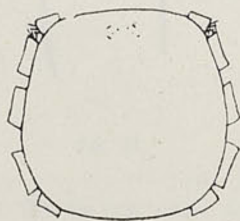


Fig. 46



Fig. 47

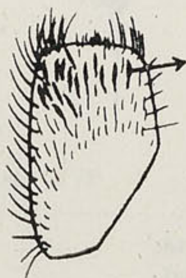


Fig. 48



Fig. 49

2a	Organo de estridulación entre el quelícero y la coxa de la pata-maxilar	*Poecilotheria*
2b	Organo de estridulación entre la coxa de la pata-maxilar y la coxa del primer par de patas ambulatorias	*Grammostola*

3a	Apice labial con muchas granulaciones chicas (Fig. 50)	*Eurypelma*
3b	Apice labial con unas pocas granulaciones grandes (Fig. 51)	4

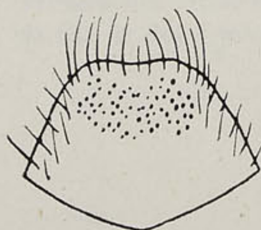


Fig. 50

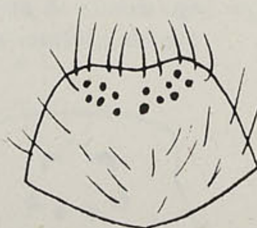


Fig. 51

4a Ojos homogéneos. Esternón tan ancho como largo. Espuela exterior delgada, larga y terminada en punta aguda; interna también delgada, pero más corta. Ambas espuelas recubiertas por pocos pelos (Figs. 52 y 53) *Phrixotrichus*

4b Ojos heterogéneos. Esternón más largo que ancho. Ambas espuelas similares, cortas, anchas y recubiertas de muchos pelos (Figs. 54, 55 y 56) . . . . *Paraphysa*



Fig. 52

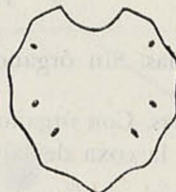


Fig. 53

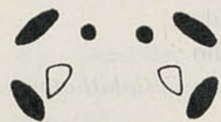


Fig. 54



Fig. 55

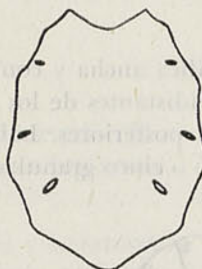


Fig. 56

Familia CTENIZIDAE.

Sigilas esternales angostas, transversales y marginales. Segmento apical de las hiladoras superiores terminado en punta y no más corto que el mediano (Fig. 57) . *Stenoterommata*



Fig. 57

Familia DIPLURIDAE.

1a Todos los tarsos con escópulas. Uñas superiores con dos corridas de dientes (Fig. 58) 2

1b Ningún tarso con escópula. Uñas superiores con una sola corrida de dientes . . . . *Scotinoecus*

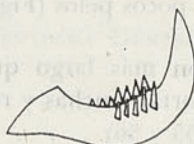


Fig. 58

2a Tarso con dos uñas. Sin órgano de estridulación . *Tryssothele*

2b Tarso con tres uñas. Con órgano de estridulación entre el quelícero y la coxa de la pata-maxilar . . . *Trechona*

Familia MIGIDAE.

Región cefálica ancha y convexa. Ojos medianos posteriores equidistantes de los medianos anteriores y de los laterales posteriores. Labio más largo que ancho y con cuatro o cinco granulaciones (Figs. 59 y 60) . . *Calathotarsus*

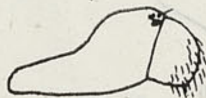


Fig. 59

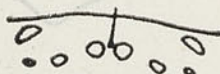


Fig. 60

Familia HYPOCHILIDAE.

Abdomen con cuatro espiráculos, el par posterior situado muy cerca del cribelo. Cribelo entero. Calamistro uniseriado (Fig. 61) . . . . *Austrochilus*

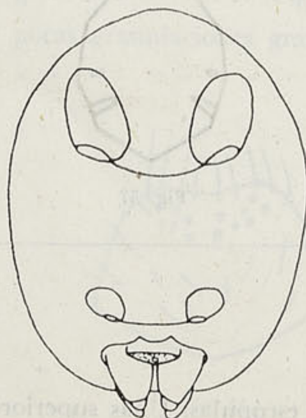


Fig. 61

Familia FILISTATIDAE.

Ojos en un grupo compacto redondeado, sólo los medianos anteriores oscuros y redondeados. Calamistro muy corto. Quelíceros unidos uno con otro en su mitad basal y con una uña pequeña opuesta a la uña grande (Fig. 62) . . . . *Filistata*



Fig. 62

Familia SEGESTRIIDAE.

1a Ojos posteriores en línea fuertemente recurvada. Tibia y metatarso de las patas anteriores poco espinosos (Fig. 63) . . . . *Segestria*

1b Ojos posteriores en línea casi recta. Tibia y metatarso de las patas anteriores con espinas largas, numerosas, dispuestas en dos series regulares (Figs. 64 y 65) . *Ariadna*



Fig. 63

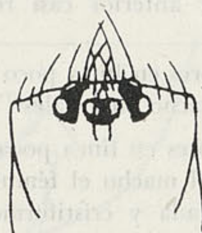


Fig. 64

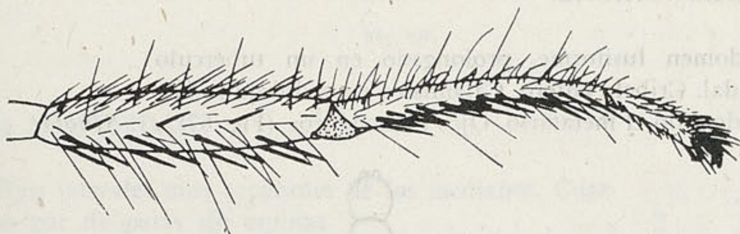


Fig. 65

Familia DYSDERIDAE.

1a Los seis ojos ocupan un área redondeada. Patas de tamaño mediano. Tibia y metatarso anteriores sin espinas (Fig. 66) . . . . *Dysdera*

1b Los seis ojos ocupan un área ovalada. Patas larguísimas. Tibia y metatarso anteriores con pocas espinas *Orsolobus*

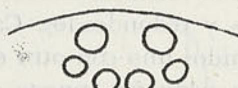


Fig. 66

Familia OONOPIDAE.

Abdomen del macho cubierto por una capa de quitina en el dorso y en el vientre, a los lados queda un espacio despejado, por donde se observa el abdomen blando. En la hembra la quitina, que recubre el vientre, avanza por los lados y sube por el dorso hasta cubrirlo parcialmente, dejando una ranura a lo largo de la línea media, por la que se ve el abdomen blando. Miden aproximadamente 2,5 mm. . . . . . *Scaphiella*

Familia OECOBIIDAE.

Tubérculo anal prominente, con el segmento terminal rodeado de pelos largos. También el segmento apical de las hiladoras posteriores es largo . . . . *Oecobius*

Familia DICTYNIDAE.

1a Línea ocular anterior muy procurva . . . . . . *Macrobunus*

1b Línea ocular anterior casi recta 2

2a Ojos posteriores en línea poco recurvada. Patas maxilares del macho normales . . . . *Dictyna*

2b Ojos posteriores en línea poco procurvada. En la pata-maxilar del macho el fémur es grueso, la tibia es muy complicada y cristiforme . . . . *Thallumetus*

Familia ULOBORIDAE.

Abdomen fusiforme, prolongado en un tubérculo caudal. Cribelo entero. Calamistro extendido a lo largo de todo el metatarso. Ojos homogéneos (Fig. 67) . *Sybota*

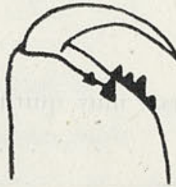


Fig. 67

Familia AMAUROBIIDAE.

1a Margen inferior del quelícero con dos o tres dientes (Fig. 68) . . . . *Amaurobius*

1b Margen inferior del quelícero con cuatro o más dientes 2

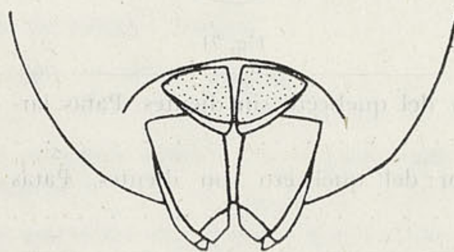

Fig. 68

2a Ojos posteriores en línea procurva . . . . *Auximus*

2b Ojos posteriores en línea recurva . . . . *Callevopsis*

Familia ACANTHOCTENIDAE.

Ambas líneas oculares muy recurvadas, de tal manera que los ojos parecen dispuestos en tres líneas. Cribelo dividido en dos placas anchas, más o menos triangulares (Fig. 69) . . . . *Acanthoctenus*


Fig. 69

Familia MIMETIDAE.

1a Ojos laterales muy separados de los medianos. Cuarto par de patas sin espinas 2

1b Ojos laterales poco alejados de los medianos. Todas las patas muy espinosas . . . . *Ero*

2a Area ocular media tan larga como ancha y adelante más angosta que atrás. Quelíceros cortos y gruesos (Fig. 70) . . . . *Oarces*

2b Area ocular media más larga que ancha y adelante más ancha que atrás. Quelíceros largos y angostos . *Gelanor*

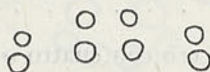


Fig. 70

Familia THERIDIIDAE.

1a Abdomen con cutícula dorsal muy quitinizada . . *Ulesanis*

1b Abdomen blando 2

2a Abdomen con órgano de estridulación (Fig 71) . . 3

2b Abdomen sin órgano de estridulación 5

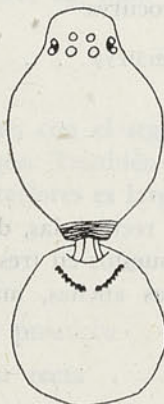


Fig. 71

3a Margen inferior del quelícero sin dientes. Patas largas . . . . *Teutana*

3b Margen inferior del quelícero con dientes. Patas cortas . . . . *Enoplognatha*

4a Area ocular media un poco más larga que ancha. Clípeo más ancho que el área ocular media (Fig. 72) . *Asagena*

4b Area ocular media tan larga como ancha. Clípeo no más ancho que el área ocular media (Fig. 73) . . . *Lithyphantes*

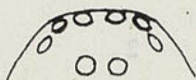


Fig. 72

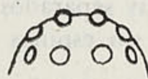


Fig. 73

5a Cefalotórax prolongado, por detrás de las coxas posteriores, en un largo tubo . . . . . . *Formicinoides*

5b Cefalotórax no prolongado, termina inmediatamente por detrás de las coxas posteriores 6

6a Ojos laterales de cada lado separados 7

6b Ojos laterales de cada lado contiguos (Fig. 74) . . . 9

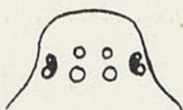


Fig. 74

7a Abdomen anguloso o tuberculado . . . . *Episinus*

7b Abdomen liso, ovalado o redondeado 8

8a Todos los ojos de un mismo tamaño. Abdomen redondo y globoso. Uñas tarsales con una hilera de dientes de tamaño más o menos uniforme (Fig. 75) . . . . *Latrodectus*

8b Ojos posteriores más grandes que los anteriores. Abdomen ovalado. Uñas tarsales con una hilera de dientes que aumentan de tamaño hacia el ápice (Fig. 76) . *Chrosiotes*



Fig. 75

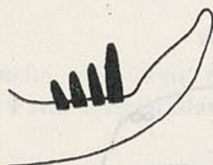


Fig. 76

9a Ojos anteriores de tamaño desigual 10

9b Ojos anteriores de un mismo tamaño . . . . . *Theridion*

10a Ojos medianos anteriores mucho más pequeños que los laterales anteriores . . . . *Sphyrotinus*

10b Ojos medianos anteriores más grandes que los laterales anteriores 11

11a Láminas maxilares largas y rectas . . . . *Theridion*

11b Láminas maxilares cortas y casi contiguas en sus ápices . . . . *Euryopis*

Familia HAHNIIDAE.

1a Ojos anteriores contiguos entre sí. Ojos posteriores en línea muy procurva . . . . *Bigois*

1b Ojos medianos anteriores contiguos entre sí y muy separados de los laterales. Ojos posteriores en línea poco curva . . . . *Hahnia*

Familia ARCHAEIDAE.

Dos hiladoras. Seis ojos. Quelíceros muy separados de la boca . . . . *Mecysmauchenius*

Familia SCYTODIDAE.

1a Cefalotórax muy globoso. Uña del quelícero corta y globosa en su base (Figs. 77 y 78) . . . . *Scytodes*

1b Cefalotórax poco globoso o plano. Uña del quelícero larga y de base poco engrosada (Figs. 79 y 80) . . 2

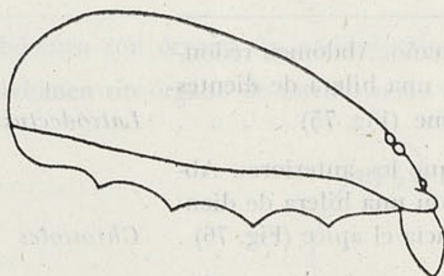


Fig. 77



Fig. 78

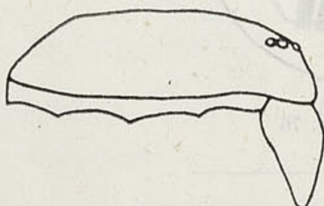


Fig. 79



Fig. 80

2a Quelíceros con órgano de estridulación. Tarso sin oniquio. Frente más o menos trunca (Fig. 81) . . . *Sicarius*

2b Quelíceros sin órgano de estridulación. Tarso con oniquio. Frente más o menos obtusa (Figs. 82 y 83) . *Loxosceles*

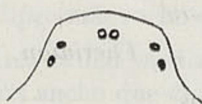


Fig. 81



Fig. 82



Fig. 83

Familia PALPIMANIDAE.

Patas del primer par de aspecto muy diferente a las demás patas: coxa, fémur y patela presentan granulaciones en su cara interna; el fémur está muy engrosado; la patela es del largo de la tibia; tibia y metatarso poseen densísimas escópulas en su cara interna

y el tarso, que cuelga del metatarso como un pequeño apéndice, también cuenta con una escópula corta de pelos más largos. Patas sin espinas (Fig. 84) . . . . . *Anisaedus*

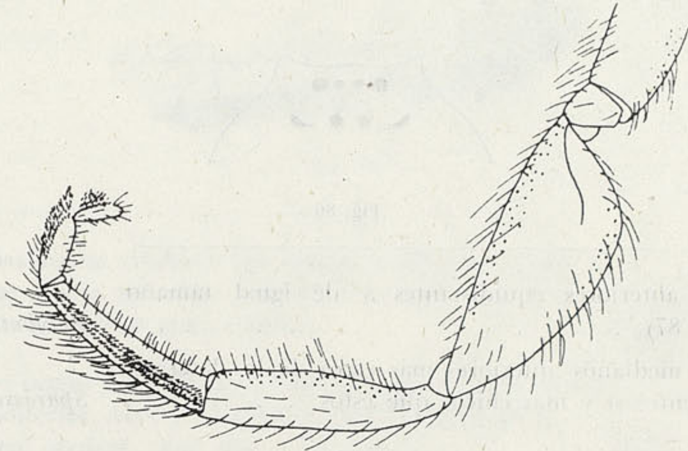


Fig. 84

Familia SELENOPIDAE.

Cefalotórax muy plano, más ancho que largo. Seis ojos en la línea ocular anterior. Patas laterígradas . *Selenops*

Familia PLATORIDAE.

Cefalotórax muy plano, triangular. Hiladoras inferiores y medianas forman una línea transversa (Fig. 85) *Doliomalus*

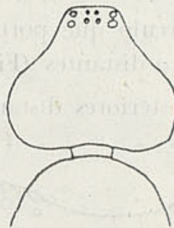


Fig. 85

Familia SPARASSIDAE.

1a Tercero y cuarto par de patas casi tan largos como el segundo y el primero. Patas laterígradas 2

1b Tercero y cuarto par de patas mucho más corto que el segundo y el primero (sobre todo el tercero). Patas progradas . . . . *Olbus*

2a Area ocular media más larga que ancha 3

2b Area ocular media más ancha que larga 4

3a Ojos medianos anteriores más grande que los laterales . . . . *Olios*

3b Ojos medianos anteriores más chicos que los laterales anteriores (Fig. 86) . . . . *Heteropoda*

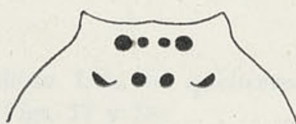


Fig. 86

4a Ojos anteriores equidistantes y de igual tamaño (Fig. 87) . . . . *Polybetes*

4b Ojos medianos anteriores más cerca de los laterales que entre sí y más chicos que éstos . . . . . . *Sparassus*



Fig. 87

Familia THOMISIDAE.

1a Primer par de patas más largo que el segundo. Margen inferior del quelícero con dientes 2

1b Segundo par de patas más largo que el primero. Margen inferior del quelícero sin dientes 3

2a Frente elevada en un tubérculo que porta los ojos. Ojos posteriores entre sí poco distantes (Fig. 88) . . *Stephanopis*

2b Frente no elevada. Ojos posteriores distanciados entre sí . . . . *Coenypha*

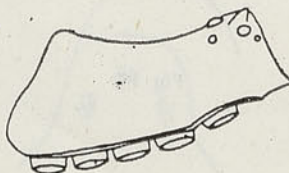


Fig. 88

3a Tarso del primero y segundo par de patas con fascículos unguiculares de pelos espatuliformes. Tercero y cuarto par de patas tan largos como el primero y el segundo. Pelos corporales plumosos (Fig. 89) . . 4

3b Tarsos del primero y segundo par de patas sin fascículos unguiculares formados por pelos espatuliformes

Tercero y cuarto par de patas más corto que el primero y el segundo. Cuerpo recubierto por pelos simples 5

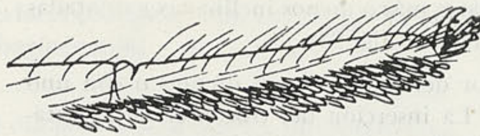


Fig. 89

4a Ambas líneas oculares igualmente recurvadas. Area ocular media tan larga como ancha o un poco más ancha. Clípeo un poco oblicuo . . . . *Philodromus*

4b Línea ocular anterior más recurvada que la línea ocular posterior. Area ocular media más larga que ancha. Clípeo vertical (Fig. 90) . . . . *Petricus*



Fig. 90

5a Clípeo oblicuo. Abdomen provisto de un tubérculo caudal . . . . *Tmarus*

5b Clípeo vertical. Abdomen ancho y redondeado en su zona caudal 6

6a Ojos laterales anteriores no más grandes que los ojos medianos anteriores. Primer par de patas sin espinas o con pocas espinas gruesas (Fig. 91) . . . . *Misumenoides*

6b Ojos laterales anteriores más grandes que los ojos medianos anteriores. Primer par de patas muy espinoso (Figs. 92 y 93) . . . . *Misumenops*



Fig. 91

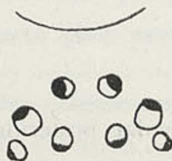


Fig. 92



Fig. 93

Familia GNAPHOSIDAE.

1a Margen inferior del quelícero con dos dientes. La inserción del trocánter de la patamaxilar es submaxilar. Láminas maxilares más o menos inclinadas y dilatadas en su borde externo (Fig. 94) . . . . *Drassodes*

1b Margen inferior del quelícero sin dientes o con uno muy pequeño. La inserción del trocánter de la patamaxilar es submedia. Láminas maxilares muy arqueadas, apenas dilatadas en su borde externo (Figs. 95, 96 y 97) 2

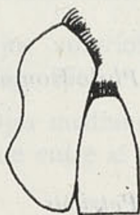


Fig. 94

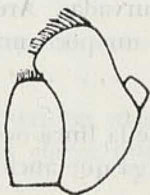


Fig. 95



Fig. 96



Fig. 97

2a Ojos posteriores en línea muy procurva 3

2b Ojos posteriores en línea recta o levemente procurva 4

3a Los cuatro ojos posteriores casi contiguos entre sí . *Echemus*

3b Ojos medianos posteriores casi contiguos entre sí, pero alejados de los laterales (Fig. 98) . . . . . . *Megamyrmecion*



Fig. 98

4a Ojos posteriores en línea mucho más ancha que la de los ojos anteriores . . . . *Scotophoeus*

4b Ojos posteriores en línea tan ancha como la anterior o un poco más angosta 5

5a Línea ocular posterior recta, los medianos mayores que los laterales . . . . *Zelotes*

5b Línea ocular posterior poco procurva, los medianos menores que los laterales . . . . *Camillina*

Familia PHOLCIDAE.

1a Línea ocular anterior recta. Línea ocular posterior recta o poco recurva . . . . *Pholcus*

1b Ambas líneas oculares procurvas . . . . *Psilochorus*

Familia AGELENIDAE.

1a Hiladoras anteriores separadas. Sin colulo. Hiladoras posteriores compuestas de dos segmentos 2

1b Hiladoras anteriores contiguas. Con colulo. Hiladoras posteriores unisegmentadas 4

2a Clípeo más del doble de ancho que los ojos anteriores. Labio más largo que ancho. Coxas posteriores contiguas . . . . *Tegenaria*

2b Clípeo tan ancho como el área ocular. Labio tan ancho o más ancho que largo. Coxas posteriores separadas 3

3a Esternón no prolongado entre las coxas posteriores. Patas con pocas espinas . . . . *Mevianes*

3b Esternón prolongado entre las coxas posteriores. Patas muy espinosas . . . . *Hicanodon*

4a Ojos posteriores en línea recurvada. Ojos laterales generalmente mayores que los medianos y levemente prominentes (Fig. 99) . . . . *Emmenomma*

4b Ojos posteriores en línea casi recta o procurva . . 5



Fig. 99

5a Margen inferior del quelícero con un diente. Frente prominente provista de espinas en una serie transversa, formando una especie de rastelo (Fig. 100) . . . *Cyrioctea*

5b Margen inferior del quelícero con más de un diente o sin dientes. Frente sin espinas 6



Fig. 100

6a Línea ocular anterior muy procurva 7

6b Línea ocular anterior poco procurva o casi recta . 8

7a Margen inferior del quelícero con dos dientes . . *Porteria*

7b Margen inferior del quelícero con ocho o nueve dientes . . . . *Myro*

8a Margen inferior del quelícero con dos, tres o cuatro dientes . . . . *Rubrius*

8b Margen inferior del quelícero con más de cuatro dientes o sin dientes 9

9a Metatarsos anteriores sin espinas . . . . *Cybaeolus*

9b Todos los metatarsos con espinas . . . . *Pionaces*

Familia LINYPHIIDAE.

1a Tibia del cuarto par de patas con dos espinas dorsales. Láminas maxilares largas y paralelas. Pedipalpo de la hembra con uña tarsal. Pedipalpo del macho sin apófisis tibial 2

1b Tibia del cuarto par de patas sin espinas o con una sóla. Láminas maxilares convergentes sobre el labio. Pedipalpo de la hembra sin uña tarsal. Pedipalpo del macho con una apófisis tibial 9

2a El ancho basal de las láminas maxilares es menor que el largo total. Metatarsos anteriores tan largos como las tibias y aún más largos. Tibias con espinas en la cara dorsal y lateral. Patas espinosas 3

2b El ancho basal de las láminas maxilares es igual al largo total. Metatarsos anteriores tan largos como las tibias o más cortos. Tibias sin espinas en la cara lateral. Patas sin espinas o con muy pocas 5

3a Ojos posteriores separados entre sí. Esternón más largo que ancho (Fig. 101) . . . . *Linyphia*

3b Ojos posteriores muy cerca unos de otros. Esternón tan largo como ancho 4

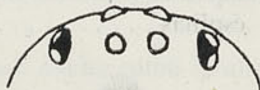


Fig. 101

4a Metatarsos con una espina. Ojos anteriores en línea recta o poco recurva . . . . *Leptyphantes*

4b Metatarsos sin espinas. Ojos anteriores en línea recta o poco procurva . . . . *Bathyphantes*

5a Patas robustas. Metatarsos anteriores más cortos que las tibias. Pedipalpo del macho con apófisis tibial . 6

5b Patas delgadas. Metatarsos anteriores tan largos como las tibias. Pedipalpo del macho sin apófisis tibial . . . 7

6a Area ocular media más larga que ancha. Ojos laterales muy prominentes . . . . *Haplinis*

6b Area ocular media tan larga como ancha. Ojos laterales no prominentes . . . . *Hilaira*

7a Margen inferior del quelícero con dos o tres dientes *Smermisia*

7b Margen inferior del quelícero con más de tres dientes 8

8a Ojos pequeños muy separados entre sí (Fig. 102) . . *Porrhoma*

8b Ojos grandes o medianos, muy cerca unos de otros . *Leptorhoptrum*

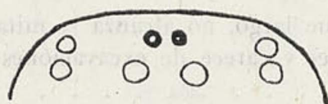


Fig. 102

9a Metatarso del cuarto par de patas con tricobotrios . 10

9b Metatarso del cuarto par de patas sin tricobotrios . 12

10a Clípeo tan ancho o más ancho que el área ocular . *Gonatium*

10b Clípeo más angosto que el área ocular 11

11a Esternón más largo que ancho . . . . *Gongylidiellum*

11b Esternón más ancho que largo . . . . *Tmeticus*

12a Ojos anteriores equidistantes 13

12b Ojos medianos anteriores más cerca uno del otro que de los laterales 14

13a Ojos posteriores en línea poco procurva y los cuatro de un mismo tamaño. Area ocular media tan larga como ancha . . . . *Clitistes*

13b Ojos posteriores en línea muy procurva y los ojos medianos posteriores mayores que los laterales posteriores. Area ocular media más larga que ancha . . . . *Minyriolus*

14a Esternón ancho y trunco en su extremo posterior . . 15

14b Esternón ancho, pero muy atenuado en su extremo posterior 16

15a Ojos posteriores en línea recurva . . . . *Hypselistoides*

15b Ojos posteriores en línea recta o poco procurva . . *Ceratinopsis*

16a Cara externa del quelícero sin granulaciones . . . *Oedothorax*

16b Cara externa del quelícero con granulaciones . . 17

17a Clípeo convexo y más angosto que el área ocular . *Zilephus*
17b Clípeo plano, más ancho que el área ocular . . . *Erigone*

Familia LEPTONETIDAE.

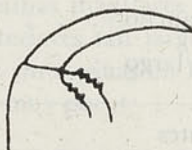
Patas larguísimas y muy delgadas, parecidas a las de Pholcidae. Ocho ojos. Línea ocular posterior muy recurva. Con colulo. Tarso con oniquio . . . . . *Physoglenes*

Familia CTENIDAE.

1a Labio más ancho que largo, no alcanza la mitad de las láminas maxilares y carece de excavaciones laterales . . . . *Odo*
1b Labio más largo que ancho, alcanza la mitad de las láminas maxilares y posee excavaciones laterales . . *Phoneutria*

Familia SALTICIDAE.

1a Margen inferior del quelícero con varios dientes (Fig. 103) . . . . *Thiodina*
1b Margen inferior del quelícero con un diente . . . 2


Fig. 103

2a Margen inferior del quelícero con un diente cónico simple (Fig. 104) 3
2b Margen inferior del quelícero con un diente provisto de dos o más vértices (Fig. 105) 7


Fig. 104


Fig. 105

3a Tibia y patela del tercer par de patas más cortas que tibia y patela del cuarto par 4
3b Tibia y patela del tercer par de patas tan largo o más largo que tibia y patela del cuarto par 6

4a Ojos de la segunda fila situados a igual distancia de la primera fila y de la tercera . . . . *Evophrys*

4b Ojos de la segunda fila situados más cerca de la primera fila que de la tercera (Fig. 106) 5



Fig. 106

5a Cefalotórax más largo que ancho, ovalado, plano y sin impresiones por detrás de los ojos. Región torácica sin estría, pero con una foseta en su mitad posterior. Ojos anteriores en línea recta . . . . . . *Admestina*

5b Cefalotórax corto y ancho. Región cefálica un poco convexa y abultada a ambos lados por detrás de los ojos. Región torácica inclinada hacia atrás. Estría torácica ubicada por detrás de los ojos posteriores. Ojos anteriores en línea curva (Fig. 107) . . . . . . *Dendryphantes*

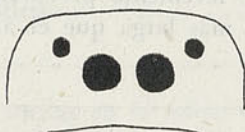


Fig. 107

6a Cuadrilátero ocular un poco más angosto atrás que adelante. Metatarso del tercer par de patas con dos verticilos de espinas. Láminas maxilares del macho sin dientes (Fig. 108) . . . . *Plexippus*

6b Cuadrilátero ocular de líneas paralelas o un poco más ancho atrás que adelante. Metatarso del tercer par de patas con tres verticilos de espinas. Láminas maxilares del macho con dientes pequeños . . . . . . *Phiale*



Fig. 108

7a Cuadrilátero ocular más ancho atrás que adelante. Tibias anteriores con dos pares de espinas ventrales *Atomosphyrus*

7b Cuadrilátero ocular un poco más angosto atrás que adelante. Tibias anteriores con tres pares de espinas ventrales . . . . *Hasarius*

Familia CLUBIONIDAE.

1a Espiráculo traqueal lejos de las hiladoras 2

1b Espiráculo traqueal cerca de las hiladoras 12

2a Margen inferior del quelícero con más de dos dientes 3

2b Margen inferior del quelícero con dos dientes . . 4

3a Ojos posteriores en línea recurva . . . . *Terupis*

3b Ojos posteriores en línea procurva . . . . *Coptoprepes*

4a Línea ocular posterior recurva . . . . *Axyracrus*

4b Línea ocular posterior procurva o recta 5

5a Línea ocular posterior muy procurva. Ojos medianos posteriores entre sí más alejados que de los laterales. Area ocular media más larga que ancha 6

5b Línea ocular posterior levemente procurva o recta. Area ocular media no más larga que el ancho posterior 8

6a Línea ocular posterior mucho más ancha que la línea ocular anterior. Línea ocular anterior recta. Ojos laterales anteriores el doble más grandes que los medianos anteriores y más grandes también que los laterales posteriores . . . . *Oxysoma*

6b Línea ocular posterior tan ancha como la anterior. Ojos anteriores de un mismo tamaño o los laterales menores 7

7a Línea ocular anterior recurva, los medianos menores que los laterales. Primero y segundo par de patas más largas que tercero y cuarto . . . . *Monapia*

7b Línea ocular anterior procurva, los medianos mayores o iguales a los laterales. Primero y segundo par de patas más cortas que tercero y cuarto . . . . *Mezenia*

8a Patas anteriores sin espinas . . . . *Liparotoma*

8b Todas las patas con espinas 9

9a Espacio entre los ojos laterales de cada lado menor que el diámetro ocular . . . . *Gayenna*

9b Espacio entre los ojos laterales de cada lado tan ancho o más ancho que el diámetro ocular 10

10a Línea ocular anterior procurva. Ojos medianos posteriores más alejados entre sí que de los laterales . . *Haptisus*

10b Línea ocular anterior recta. Ojos posteriores equidistantes unos de otros 11

11a Cefalotórax alto. Margen inferior del quelícero con dos dientes grandes. Patas cortas, robustas y todas de más o menos la misma longitud. Metatarsos con gruesas escópulas . . . . *Tomopisthes*

11b Cefalotórax bajo. Margen inferior del quelícero con dos dientes pequeños. Patas largas y finas, el primero y el segundo par más largos que el tercero y el cuarto. Metatarsos poco escopulados . . . . *Aporatea*

12a Segmento apical de las hiladoras superiores cónico, siempre se puede distinguir 13

12b Segmento apical de las hiladoras superiores redondeado, muy difícil de distinguir 17

13a Láminas maxilares tan anchas en la mitad como en el ápice. Labio tan ancho como largo o más ancho que largo . . . . *Ferrieria*

13b Láminas maxilares acinturadas en el medio. Labio más largo que ancho (Fig. 109) 14



Fig. 109

14a Ojos medianos posteriores más alejados de los laterales que entre sí . . . . *Macerio*

14b Ojos posteriores equidistantes o los medianos más alejados entre sí que de los laterales 15

15a Area ocular media, mucho más larga que ancha y paralela . . . . *Aysenia*

15b Area ocular media tan ancha como larga, o más ancha, y adelante más angosta que atrás 16

16a Ojos medianos anteriores menores que los laterales (Fig. 110) . . . . *Philisca*

16b Ojos medianos anteriores mayores que los laterales, o de igual tamaño . . . . *Clubiona*

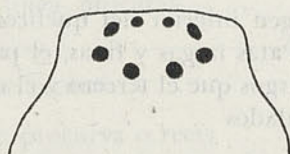


Fig. 110

17a Láminas maxilares truncas en su extremo apical. Esternón sin reborde. Tarsos anteriores largos . . . *Goeldia*

17b Láminas maxilares redondeadas en su extremo apical. Esternón con reborde. Tarsos anteriores de longitud corriente 18

18a Línea ocular posterior procurva. Margen inferior del quelícero pluridentado . . . . *Corinna*

18b Línea ocular posterior recurva. Margen inferior del quelícero con dos dientes 19

19a Area ocular media generalmente no más ancha que larga . . . . *Trachelopachys*

19b Area ocular media más ancha que larga y adelante más angosta que atrás (Fig. 111) . . . . *Trachelas*

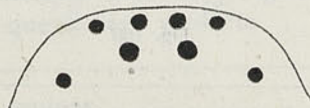


Fig. 111

Familia ARGIOPIDAE.

1a	Placas epigástricas sin surcos transversales. Quelícero sin cóndilo lateral o con uno muy pequeño . . .	2
1b	Placas epigástricas marcadas por surcos transversales. Quelícero con un cóndilo grande (Fig. 112)	5

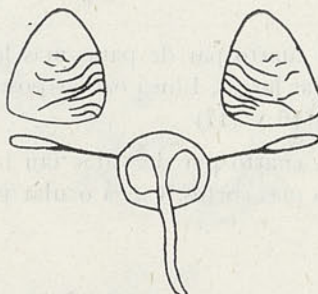


Fig. 112

2a	Repliegue epigástrico procurvo. Tricobotrios femorales en una o dos filas (Fig. 113)	*Tetragnatha*
2b	Repliegue epigástrico recto. Sin tricobotrios femorales	3

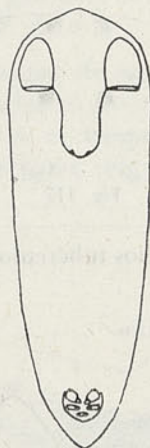


Fig. 113

3a	Línea ocular posterior procurva	*Landana*
3b	Línea ocular posterior recurva	4

4a	Línea ocular posterior muy recurva. Línea ocular anterior casi recta vista de frente. Ojos medianos anteriores mucho menores que los laterales anteriores (Fig. 114)	*Diphya*

4b Línea ocular posterior poco recurva. Línea ocular anterior muy recurva. Los cuatro ojos anteriores casi iguales en tamaño (Fig. 115) . . . . *Meta*



Fig. 114



Fig. 115

5a Metatarso y tarso del cuarto par de patas más largos que patela y tibia. Patas largas. Línea ocular posterior muy procurva (Figs. 116 y 117) . . . . *Metargiope*

5b Metatarso y tarso del cuarto par de patas tan largos como patela y tibia, o más cortos. Línea ocular posterior poco procurva 6

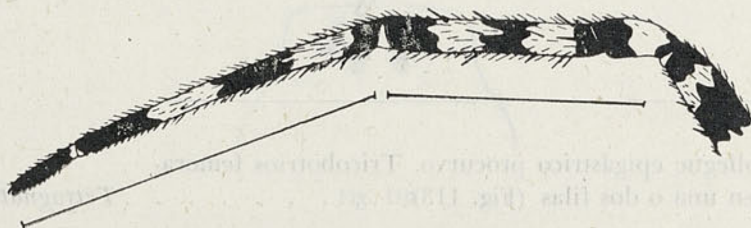


Fig. 116

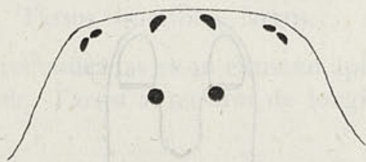


Fig. 117

6a Cefalotórax cubierto de muchos tubérculos cónicos pequeños (Fig. 118) . . . . *Glyptocranium*

6b Cefalotórax liso, sin tubérculos 7

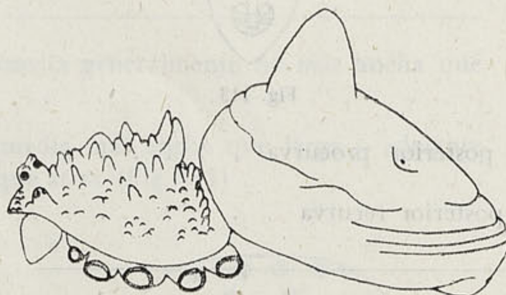


Fig. 118

7a Abdomen mucho más ancho que largo, semejando casi una media luna. Si es más largo que ancho, entonces

las patas anteriores tienen espinas seriadas parecidas a las de Mimetidae 8

7b Abdomen tan ancho como largo, o más largo . . . 9

8a Espinas de las patas anteriores dispuestas como en Mimetidae, pero en doble fila (Fig. 119) . . . . . *Gnolus*

8b Sin dicha disposición de espinas . . . . *Glyptogona*



Fig. 119

9a Epiginio con uña. Patela de la pata maxilar del macho con dos espinas en su ápice 10

9b Epiginio sin uña. Patela de la pata maxilar del macho sin espinas en su ápice 11

10a Tarso y metatarso del primer par de patas no más largo que patela y tibia. En el macho la coxa del primer par de patas tiene un gancho y el fémur del segundo par de patas posee un surco . . . . . . *Araneus*

10b Tarso y metatarso del primer par de patas más largo que patela y tibia. En el macho no hay gancho en la coxa del primer par de patas, ni tampoco surco en el fémur del segundo par de patas (Fig. 121) . . . *Metepeira*

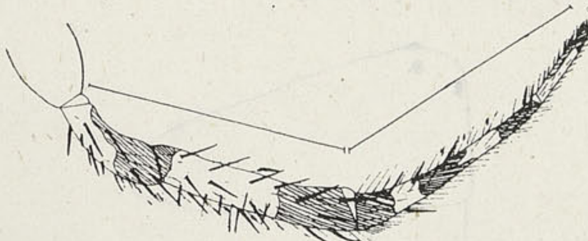


Fig. 120

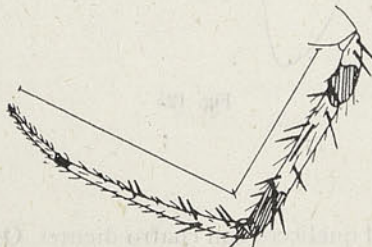


Fig. 121

11a Ojos laterales contiguos. Epiginio con una pieza quitinosa cuadrada en el centro (Figs. 122 y 123) . . . *Selkirkiella*

11b Ojos laterales un poco separados entre sí. Epiginio liso . . . . *Zilla*

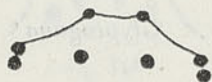


Fig. 122

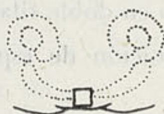


Fig. 123

Familia ZODARIIDAE.

Ojos homogéneos. Ambas líneas oculares muy procurvas. Area ocular media más larga que ancha. Labio alcanza el ápice de las láminas maxilares (Fig. 124) . *Storena*

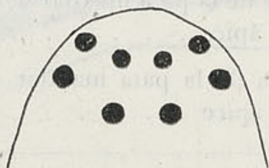


Fig. 124

Familia OXYOPIDAE.

Ojos medianos anteriores muy pequeños. Clípeo alto e inclinado. Labio dos veces más largo que ancho. Láminas maxilares también muy largas. Patas largas y espinosas. Metatarsos con un verticilo de cinco espinas en su extremo distal (Fig. 125) . . . . *Peucetia*

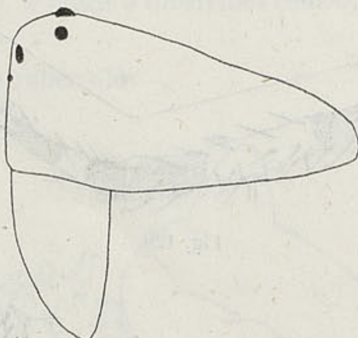


Fig. 125

Familia PISAURIDAE.

Margen inferior del quelícero con cuatro dientes. Ojos en tres filas. Labio tan ancho como largo. Patas largas. *Dolomedes*

Familia LYCOSIDAE.

1a Labio más ancho que largo, con excavaciones basales cortas. Cefalotórax, visto de frente, casi cuadrado y con sus lados paralelos. Tibias anteriores con tres pares de espinas, de las cuales las basales y las medianas son más largas que el diámetro de la tibia (Figs. 126 y 127) . . . . *Pardosa*

1b Labio más largo que ancho, con excavaciones basales largas. Cefalotórax, visto de frente, más ancho abajo que arriba y con sus lados muy convexos. Tibias anteriores con tres pares de espinas que no son más largas que el diámetro de la tibia (Figs. 128 y 129) . . . . *Lycosa*


Fig. 126

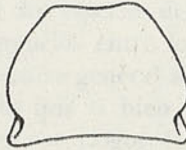

Fig. 127


Fig. 128


Fig. 129

VALOR TAXONOMICO DEL ESTUDIO CROMATOGRAFICO DEL VENENO DE LAS PAROTIDAS DE *BUFO SPINULOSUS* Y *BUFO VARIEGATUS*

por

LUIS CAPURRO S. y FRANCISCO SILVA

Centro de Investigaciones Zoológicas de la Universidad de Chile

Introducción

La aplicación de la cromatografía de partición sobre papel en la investigación de las relaciones filogenéticas de dos especies del género *Bufo (B. spinulosus y B. arenarum)* mostró claras diferencias entre los individuos de las dos especies analizadas dentro de una arquitectura general semejante de los patrones cromatográficos, lo que estaría indicando que si bien es cierto que la organización bioquímica proteica coincide en sus rasgos fundamentales, al mismo tiempo es posible visualizar diferencias ligadas a la individualidad bioquímica proteica propia de cada especie (Capurro y Silva, 1959).

Estas observaciones nos han llevado a complementar esos resultados estudiando no ya tejidos somáticos corrientes sino un órgano muy especializado como son las glándulas parótidas de dos especies chilenas de *Bufo*: *B. spinulosus*, Wiegmann, nuestro vulgar "sapo de rulo" y *B. variegatus* (Günter), que se encuentra en la precordillera andina desde Temuco al Sur (Capurro, 1958). Las parótidas son glándulas granulosas que en las diversas especies del género *Bufo* alcanzan un gran volumen situándose a ambos lados de la cabeza entre el ojo y el cuello. Su secreción es lechosa ,muy amarga, se coagula en contacto con el aire y es fuertemente tóxica; contiene esteroides del tipo de las geninas y de las bufotalininas.

Material y Métodos

En nuestros estudios utilizamos una población de 30 individuos de *Bufo spinulosus* de la región central de nuestro país y una población de 10 individuos de *Bufo variegatus* colectada por el Dr. G. Mann en la zona del volcán Antillanca (Osorno). Estos animales se mantuvieron en los laboratorios del Centro en viveros adecuados y alimentados con lombrices de tierra, trozos de hígado y carne molida. También dispusimos de un ejemplar de *Bufo arenarum* Haensel que nos proporcionó material de comparación en las primeras etapas del trabajo.

La obtención de la secreción de las glándulas parótidas se hizo presionándolas con pinzas metálicas y recogiendo el material en vidrios de reloj completamente limpios. Se usaron tanto muestras del material fresco, recién extraído de las glándulas, como también extractos secos obtenidos por desecación de la secreción en campanas deshidratadoras.

Las muestras de secreción fresca y de extractos secos se colocaron en papel Whatmann Nº 1 y se desarrollaron, en una primera etapa, mediante la técnica de cromatografía ascendente y usando como solvente una mezcla de

Butanol normal, Acido Acético Glacial y agua (4:1:5). Luego, en una segunda etapa, aplicamos el método de cromatografía por descenso, utilizando el mismo solvente y, por último, la cromatografía bidimensional desarrollando en un sentido con la mezcla de Butanol normal, Acido Acético y agua y en el otro con Fenol-agua (8:2).

Los cromatogramas fueron revelados: 1. con luz ultravioleta; 2. con solución alcohólica de ninhidrina al 0,1% y 3. con una solución de cloruro antimonioso al 15% en cloroformo, calentando 3 minutos en una estufa eléctrica a 100°C.

Resultados

1. Los primeros resultados obtenidos mediante la cromatografía ascendente y revelando con ninhidrina mostraron ya diferencias notables entre la secreción de las parótidas de las dos especies de *Bufo* estudiados. En efecto, mientras el patrón cromatográfico de *B. spinulosus* muestra 7 manchas nítidas ninhidrino-positivas estratificadas en sentido vertical, el patrón de *B. variegatus* muestra sólo 6 manchas, de las cuales sólo 4 parecen coincidir con manchas respectivas de *spinulosus*. Además, el patrón cromatográfico de *B. spinulosus* muestra una pequeña y muy débil mancha amarilla (N° 8); en cambio, el patrón de *variegatus* muestra 2 grandes manchas terminales del componente amarillo que destacan intensamente (N.os 7 y 9) unidas por un rastro intermedio (N° 8) (Fig. 1).

2. La cromatografía descendente usando también como revelador la ninhidrina nos llevó a resultados que se corresponden con los ya analizados, a pesar de que tuvimos que utilizar un papel diferente tanto en calidad como en dimensión, de manera que los resultados no son del todo homologables. En efecto, en los primeros ensayos el patrón cromatográfico de *spinulosus* apareció constituido por una serie de 5 manchas ninhidrino-positivas, de las cuales las 2 primeras corresponden a las manchas respectivas del cromatograma ascendente, sigue luego una gran mancha que correspondería a las manchas 3 y 4 del patrón ascendente, en seguida, una cuarta mancha que correspondería a las manchas 5 y 6 del mismo patrón y, por último, una mancha terminal que correspondería a la mancha 7 del patrón en cuestión (Fig. 2). En ensayos posteriores y aumentando el tiempo de goteo fue posible separar la tercera mancha en sus dos componentes de *Rf* muy aproximado, y también la cuarta mancha se prolongó en sentido vertical hasta llegar a escindirse en dos que quedan muy próximas. La pequeña y difusa mancha amarilla no se hace aquí aparente (Fig. 3).

El patrón cromatográfico de *variegatus* muestra las seis manchas ya indicadas en el cromatograma ascendente y además las dos nítidas manchas terminales del componente amarillo ubicadas aquí muy próximas y, en consecuencia, sin huella intermedia.

En estos cromatogramas descendentes aprovechamos la oportunidad para comparar el veneno fresco de *Bufo arenarum* con las respectivas secreciones de las 2 especies chilenas. El patrón de la secreción de esta especie muestra sólo 3 manchas ninhidrino-positivas: una basal que se corresponde con las manchas basales de los patrones de las otras 2 especies; una intermedia que corresponde a las manchas N.os 5 y 6 de *spinulosus* y a la N° 4 de *variegatus*, y una mancha terminal que corresponde a la N° 7 de *spinulosus* y a la N° 6 de *variegatus*. Además es posible visualizar una gran mancha terminal amarilla que corresponde a la mancha N° 7 de *variegatus*.

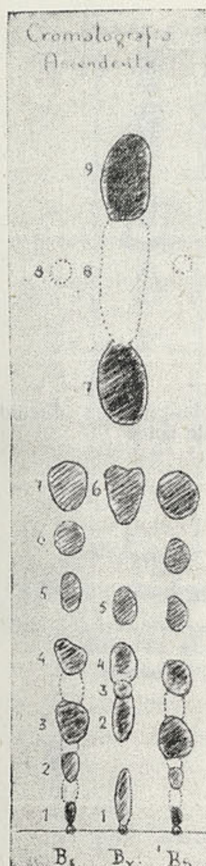


Fig. 1. Patrones cromatográficos ascendentes
B. s. = *Bufo spinulosus*
B. v. = *Bufo variegatus*

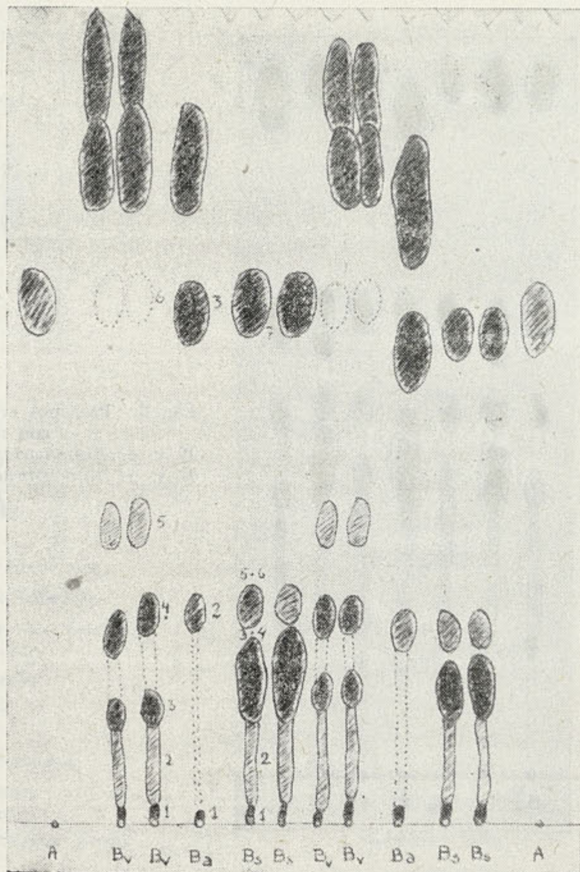


Fig. 2. Patrones cromatográficos descendentes (primeros ensayos)
B. s. = *Bufo spinulosus*
B. v. = *Bufo variegatus*
B. a. = *Bufo arenarum*
A. Adrenalina

En estos cromatogramas y con fines comparativos desarrollamos también una mancha de adrenalina inyectable, la que apareció en un lugar que se corresponde con las manchas Nº 7 de *spinulosus,* Nº 6 de *variegatus* y Nº 3 de *arenarum.*

3. A pesar de que los resultados obtenidos tanto por ascenso como por descenso eran bastante claros para establecer diferencias en las secreciones de las 2 especies estudiadas, recurrimos por último a la técnica cromatográfica bidimensional revelando siempre con ninhidrina.

El patrón cromatográfico bidimensional de *Bufo spinulosus* revela la existencia de 13 manchas ninhidrino-positivas, de las cuales 10 son perfectamente definidas y 3 son también visibles, pero de intensidad baja, por ésto la hemos señalado en nuestro cromatograma con líneas de puntos. De las 10 manchas bien definidas sobresalen 3 por su tamaño y posición. Además, y a bastante distancia de las manchas ninhidrino-positivas, se encuentra una pequeña mancha amarilla poco aparente (Fig. 4).

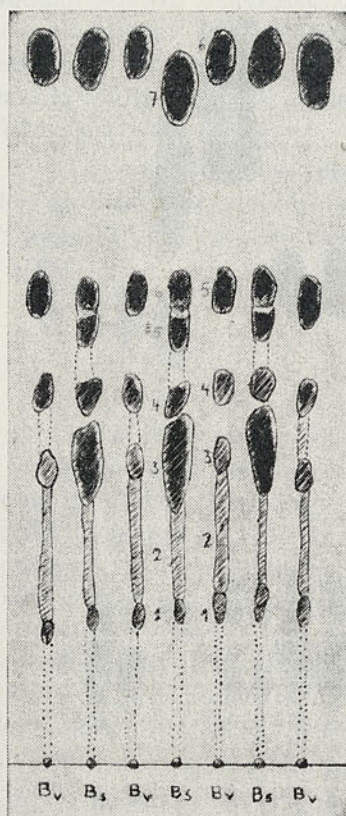


Fig. 3. Patrones cromatográficos descendentes obtenidos con mayor tiempo de goteo
B. v. = *Bufo variegatus*
B. s. = *Bufo spinulosus*

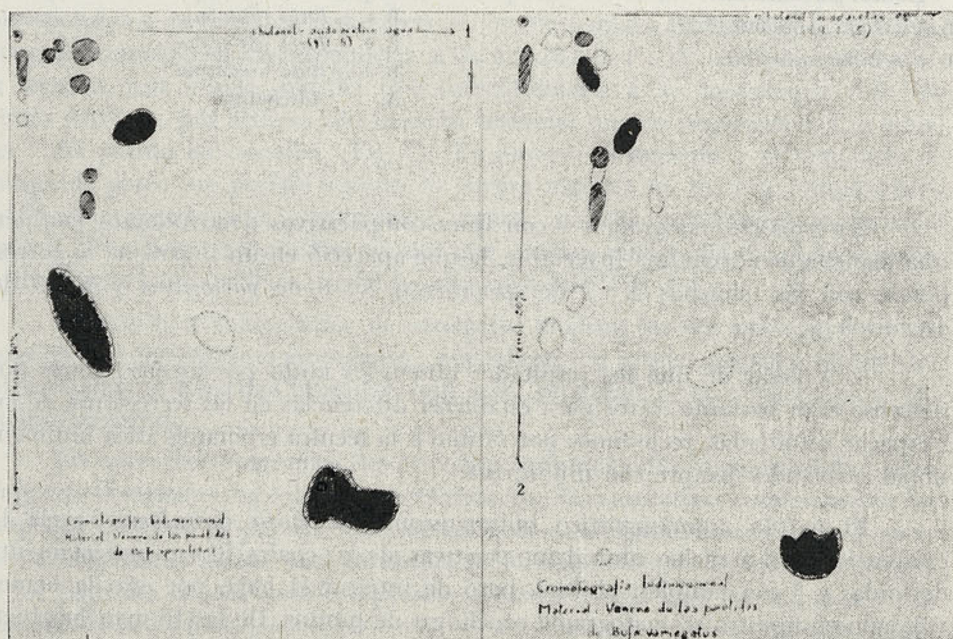


Fig. 4. Patrones bidimensionales de *Bufo spinulosus* (izquierda) y *Bufo variegatus* (derecha). Sólo aparecen las manchas ninhidrino-positivas.

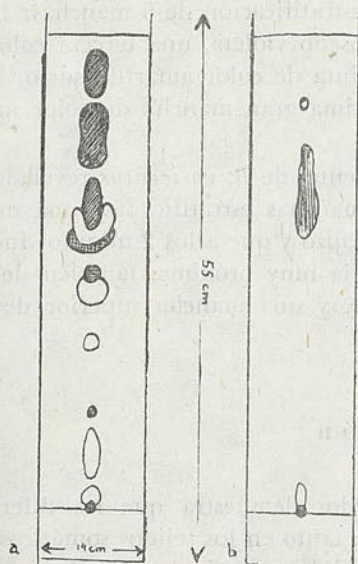


Fig. 5.
Patrones cromatográficos *ulosus* y a la derecha *B. variegatus*.

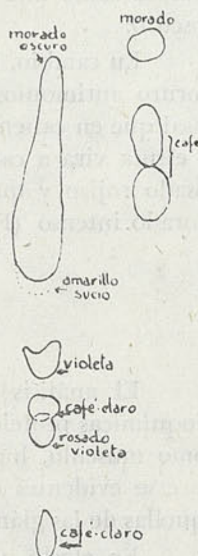


Fig. 6.
Patrones cromatográficos ascendentes revelados con SbC13. a la izquierda *B. spinulosus* y a la derecha *B. variegatus.*

El patrón cromatográfico bidimensional de *Bufo variegatus* muestra la existencia de 14 manchas ninhidrino-positivas, de las cuales 7 aparecen nítidamente definidas y otras 7 también visibles, pero con una intensidad mucho menor. Bastante alejada de éstas y ocupando prácticamente el ángulo opuesto a aquel en que se colocó la muestra problema aparecen 2 grandes manchas amarillas de gran intensidad y unida por un rastro bastante denso (Fig. 4).

4. Una serie de cromatogramas ascendentes se sometió al revelado con luz ultravioleta de 2.537 A° de longitud de onda, observándose también diferencias muy acentuadas en los patrones de las 2 especies analizadas.

Como puede observarse en los esquemas adjuntos el cromatograma ascendente de *B. spinulosus* muestra una serie de 11 manchas de distintas fluorescencias estratificadas a todo lo alto del cromatograma, de las cuales 5 son claras, 3 son de color café o salmón y 3 de color morado; en cambio, el cromatograma de *B. variegatus* revelado con luz ultravioleta es muy pobre, muestra sólo 3 manchas fluorescentes: 1 mancha basal clara, 1 gran mancha mediana de fluorescencia rosada y una pequeña mancha terminal morada (Fig. 5).

5. El uso de una solución de cloruro antimonioso como revelador nos llevó también a establecer diferencias muy claras en la comparación de la secreción de las 2 especies de *Bufo* en estudio. En efecto, cromatogramas unidimensionales

ascendentes de *B. spinulosus* muestran una estratificación de 6 manchas: 1 basal de color café claro, una segunda de color rosado violeta, una tercera color café claro, una cuarta de color violeta y una quinta de color amarillo sucio, la que aparece como una aureola basal de una última gran mancha de color morado obscuro.

En cambio, los cromatogramas ascendentes de *B. variegatus* revelados con cloruro antimonioso muestran tan sólo 3 manchas estratificadas: una mancha basal que en caliente presenta color rosado rojizo y que a los 2 minutos fuera de la estufa vira a café; una mancha intermedia muy próxima, también de color rosado rojizo y que vira igualmente a café, y una mancha superior de color morado intenso (Fig. 6).

Discusión

El análisis de los resultados obtenidos demuestra que las diferencias bioquímicas proteicas que es posible detectar tanto en los tejidos somáticos, tales como músculo, hígado, etc., como en los tejidos germinales, pueden también hacerse evidentes en secreciones tan especializadas como lo son, en este caso, aquellas de las glándulas parótidas características de las diversas especies de *Bufo*.

En efecto, ya la cromatografía unidimensional ascendente permite establecer diferencias entre las secreciones de las dos especies chilenas analizadas: *Bufo spinulosus* y *Bufo variegatus,* tanto en lo que respecta al número de manchas ninhidrino-positivas que se hacen visibles en los patrones cromatográficos, como en el número de manchas del componente amarillo cuya naturaleza química no hemos investigado y que se hacen evidentes en forma constante.

La cromatografía unidimensional descendente, a pesar de haber sido hecha en papel filtro de procedencia alemana y, en consecuencia, diferente del papel Whatmann, que usamos corrientemente en nuestros ensayos, corroboró estos resultados, a pesar de que en los primeros ensayos las cosas parecían ser diferentes; pero, como ya hemos visto, aumentando el tiempo de migración se puede llegar a resultados del todo homologables. Es cierto que el aumento del tiempo de goteo tiene una consecuencia desfavorable, se pierde el componente amarillo en los patrones de *spinulosus,* debido a que es muy escaso; en cambio, no ocurre lo mismo con *variegatus,* especie en la cual su gran abundancia permite su permanencia, aunque en menor cantidad.

Por último, la cromatografía bidimensional lleva a resultados que no dejan lugar a dudas con respecto a la individualidad bioquímica de la secreción de ambas especies, destacando tanto la distinta calidad y cantidad de las manchas ninhidrino-positivas como de los componentes amarillos que se hacen visibles en el patrón de cada especie. Es indiscutible que la cromatografía bidimensional es la forma más efectiva de aplicar la cromatografía de partición sobre papel a la investigación de las bases bioquímicas de la individualidad de tanta importancia para resolver problemas taxonómicos y de Genética de poblaciones. Estos resultados vienen a confirmar aquellos obtenidos por Fox en *Drosophila melanogaster* y por otros autores posteriormente (Fox, 1956).

El empleo de gotas de adrenalina inyectable en el desarrollo de los primeros cromatogramas descendentes nos dio la ocasión de comprobar que el Rf de esta hormona coincide con una mancha de cada una de las 3 especies analizadas: la número 7 en *spinulosus,* la número 6 en *variegatus* y la número 3 en *arenarum.* Esto estaría indicando la existencia de este compuesto fenólico en las

manchas indicadas, ya que es sabido que en la secreción de las parótidas de varias especies de *Bufo* se ha identificado la existencia de compuestos fenólicos; así en *B. agua* se ha puesto en evidencia un ortodifenol que no es otra cosa que adrenalina (Lison, 1953) ; en *B. vulgaris, B. calamita* y *B. viridis* existe un difenol soluble y, además, un monofenol libre en pequeñas cantidades. Igualmente se menciona en la literatura la existencia de adrenalina en las siguientes especies sudamericanas: *B. spinulosus, B. crucifer, B. paracnemis* y *B. arenarum,* en dos de las cuales hemos trabajado nosotros (Deulufeu y Duprat, 1944) .

Es de destacar que la concentración de las manchas cuyo Rf coincide con el de la adrenalina, varía notablemente de una especie a otra, es muy intensa en *arenarum,* de regular intensidad en *spinulosus* y bastante diluida en *variegatus,* lo que estaría indicando la existencia de significativas diferencias cuantitativas en la concentración de adrenalina de las 3 especies indicadas.

El revelado con luz ultravioleta de 2.650 Aº de longitud de onda, revela también diferencias muy nítidas entre las dos especies chilenas de *Bufo*. Efectivamente, mientras el patrón fluorescente de *spinulosus* revela la existencia de 11 manchas fluorescentes el de *variegatus,* extraordinariamente pobre, muestra sólo 3 manchas.

El hecho de que el cloruro antimonioso disuelto en cloroformo dé con las bufogeninas coloraciones nítidas y características, nos llevó a revelar algunos cromatogramas con este reactivo. Los resultados fueron igualmente interesantes; el cromatograma de *spinulosus* muestra 6 manchas diversas que deben corresponder a algunos de los compuestos esteroidales que han sido determinados por otros autores en esta misma especie: gamabufotalina, telocinobufagina, marinobufagina, bufotalinina (indicios) y resibufogenina (Schröter, Tamm, Reichstein y Deulufeu, 1958) . El patrón de *variegatus* evidencia sólo 3 manchas en la región superior del cromatograma y sobre cuya naturaleza química no podemos avanzar ningún dato.

Vale la pena destacar la evidente semejanza que existe entre los resultados del revelado fluorescente y con cloruro antimonioso, en ambos casos el patrón de *spinulosus* aparece mucho más rico que el de *variegatus.*

Como en trabajos anteriores, no nos ha interesado determinar la naturaleza química de las manchas que aparecen en los diversos cromatogramas obtenidos porque no hemos pretendido, en ningún caso, hacer un estudio químico analítico, sólo hemos querido demostrar una vez más y en base a las variaciones que muestra la arquitectura de los patrones cromatográficos de las secreciones de las diversas especies estudiadas que es posible poner en evidencia la individualidad bioquímica específica gobernada genéticamente.

No creemos que los métodos cromatográficos puedan resolver por sí solos el problema, pero creemos sí que utilizados con propiedad podrían llegar a ocupar en la Sistemática Moderna una posición preponderante como un método de trabajo que sería capaz de revelar claramente la individualidad del genotipo.

La utilización de métodos de trabajo más dinámicos, entre los cuales se cuenta la cromatografía de partición sobre papel, ha permitido reconocer que las especies son poblaciones de animales y vegetales vivos, sometidos a condiciones variables de equilibrio mutuo y de equilibrio con los factores de su medio. Esta concepción de las especies como sistemas dinámicos contrasta grandemente con el criterio clásico que las consideraba como algo estático, definido según ejemplares tipos conservados en los museos.

Resumen

Se aplicó la cromatografía de partición sobre papel en estudios filogenéticos, utilizando como material el veneno de las glándulas parótidas de 2 especies de *Bufo* chilenos (*Bufo spinulosus* y *Bufo variegatus*).

Los estudios se realizaron en una población de 30 individuos de *B. spinulosus* y de 10 individuos de *B. variegatus* (se utilizó, además, 1 ejemplar de *Bufo arenarum* para comparación).

Las muestras de veneno se obtuvieron presionando las glándulas parótidas con pinzas metálicas y recogiéndolas en un vidrio de reloj. Para el análisis cromatográfico se empleó veneno fresco como también desecado en una campana deshidratadora.

Se trabajó con cromatografía unidimensional (ascendente-descendente) y bidimensional, usando papel Whatmann Nº 1; como solventes utilizamos tanto butanol normal, ácido acético, agua en proporción 4:1:5; como fenol, agua en proporción 8:2.

Los cromatogramas se revelaron: 1) con luz ultravioleta de longitud de onda 2.537 Aº; 2) con una solución etanólica de ninhidrina al 0,1%, y 3) con tricloruro de antimonio al 15% en cloroformo.

Los resultados obtenidos demuestran que los venenos de estas 2 especies son bioquímicamente específicos para cada una de ellas.

Summary

Partition chromatography on paper is applied to phylogenetic research, using the secretion of parotoid glands of two chilean *Bufo* : *B. spinulosus* and *B. variegatus*.

A population of 30 specimens of *B. spinulosus* and a population of 10 specimens of *B. variegatus* were studied.

The samples of parotoid secretion were obtained by pressing the parotid glands with small metallic pincers, the secretion was used fresh as well as dehydrated.

Ascending, descending and two-dimensional paper partition chromatography, was aplied, using Whatman Nº 1 filter paper and n-butanol-glacial acetic acid and distilled water (4 : 1 : 5) and fenol-distilled water (8 : 2) as solvents.

The chromatograms were revailed with : 1º ultraviolet rays (2537 Aº) 2º a ninhydryn 0,1% solution and 3º $SbCl_3$ in chloroform solution (15%).

The results show clearly that the parotoid secretion of both apecies are biochemically specific and different.

Referencias bibliográficas

Deulufeu, V., E. Duprat y R. Labriola

1940. Acetyl content of Marinobufagin, Arenobufagin y Acetyl-marinobufagin. Nature, 145:671.

Deulufeu, V.. y E, Duprat

1944. Los constituyentes básicos de los venenos de algunos sapos sudamericanos. Anal. Asoc. Quim. Argentina, 166:75-83.

Schröter, H., Ch. Tamm, T. Reichstein y V. Deulufeu

1958. Helv. Chim. Acta, 17 (1):140-151.

Fox, Allen

1956. Application of Paper Chromatography to Taxonomic Studies. Science, 3187:143.

Capurro, Luis

1958. Lista preliminar de los anfibios de Chile y breves apuntes sobre su distribución y biología. Inv. Zool. Chilena, IV:289-299.

Capurro, L. y F. Silva

1959. La cromatografía de partición sobre papel en la investigación de los lazos filogenéticos en dos .especies del género *Bufo*. Inv. Zool. Chilena, *5*:

Capurro, L. y F. Silva

1959. Estudios cromatográficos en especies y poblaciones del género *Pleurodema* Tschudi. Inv. Zool. Chilena *5*.

Lisson, L.

1953. Histochimie et Citochimie animales. 2me. Ed. Gauthier-Villars, Paris.

ESTUDIOS SOBRE CRUSTACEOS CHILENOS DE AGUAS SUBTERRANEAS

I. *Ingolfiella chilensis* n. sp. de la playa marina de Chile Central. (Crustacea, Amphipoda)

por

WOLFRAM NOODT

(Centro de Investigaciones Zoológicas de la Universidad de Chile)

Los sistemas de intersticios llenos de agua en la roca viva, escombros, grava y arena, dan albergue como es sabido, a una fauna subterránea específica y característica que es especialmente rica en crustáceos. En este campo de vida, de condiciones extremas en muchos aspectos, se encuentran representantes de grupos animales primitivos, algunos de los cuales sólo han sobrevivido en ellos (por ejemplo, Crustacea Syncarida). La mayoría de los géneros y especies que existen en este ambiente han adquirido características similares por adaptación análoga, como ser: alargamiento del cuerpo hasta forma de gusano, reducción de órganos (ojos-pigmentación-extremidades) y disminución del número de huevos, etc. Por esta razón las especies (pertenecientes a diferentes órdenes) que viven en el agua subterránea son a menudo muy semejantes en su morfología externa.

Especialmente interesante es la fauna del agua subterránea de la playa marina arenosa ("Kuestengrundwasser", REMANE et SCHULZ, 1935). En este medio, en el cual se mezclan a cierta profundidad el agua marina con el agua subterránea límnica (fig. 31), dando como resultado agua salobre, vive una fauna todavía casi completamente marina y de distribución cosmopolita, en géneros y especies a menudo idénticos como lo confirman las más recientes investigaciones (CHAPPUIS, KARAMÁN, REMANE y otros). También se ha encontrado que parientes cercanos de estas especies subterráneas marinas existen en el agua dulce (Decapoda, Isopoda, Amphipoda, Copepoda, Nematoda, Archiannelida, Turbellaria, etc.). Por este motivo se cree que por el agua subterránea de la costa, ya desde antiguos tiempos, muchos grupos de animales han invadido las aguas dulces, haciéndolo también hoy en día (resúmenes se encuentran en publicaciones de KARAMÁN, 1954; REMANE, 1952, 1952 a, 1958; THIENEMANN, 1950 y otros), especialmente si se considera que la adaptación de los organismos al agua dulce se ve facilitada por la ausencia de luz (STAUDER, 1942).

En investigaciones sobre aguas subterráneas de la costa en Chile Central se ha encontrado un representante típico de esta fauna. Se trata de una nueva especie de un grupo de los anfípodos, llamado Ingolfiellidae, el que cuenta con muy pocas especies.

Este grupo posee una distribución extrañamente discontinua. HANSEN (1903) describió *Ingolfiella abyssi* del fondo del mar a 3.000 metros de profundidad entre Groenlandia y Newfoundland, e *I. littoralis* de los corales litorales del golfo de Siam. Después encontró KARAMÁN (1933) *Ingolfiella acherontis* en aguas límnicas subterráneas de Yugoeslavia. RUFFO (1951) describió *I. leleupi*

de una cueva de Africa Central (Congo). En 1957 descubrió KARAMÁN una especie más en el agua límnica de Yugoeslavia, *Ingolfiella petkovski*. Finalmente, el autor ha encontrado la primera especie americana de este grupo en el Sur del Perú, en el agua subterránea de la costa cerca de Ilo; la que ha sido descrita por SIEWING (1958) como *Ingolfiella ruffoi*.

Los ejemplares chilenos no son, como era de esperar, idénticos con la especie peruana, sino que representan una nueva especie, que a continuación se describe. Se trata, por lo tanto, de la segunda especie americana y también de la segunda especie descrita para el agua subterránea de la costa.

El género *Ingolfiella* está constituido por anfípodos muy aberrantes, de cuerpo alargado y muy delgado, pleópodos como muñones, urópodos simplificados, ausencia de ojos y reducción de los oostegitos en las hembras, es decir, presentan las características típicas de la "forma de vida" (Lebensformtyp, REMANE, KOEPCKE), llamado Mesopsammal (REMANE) (figura 30). Las especies del género poseen una longitud promedio de 2 mm., con excepción de *Ingolfiella leleupi* que es 10 veces más grande.

El material investigado se encuentra provisionalmente en la colección del autor. Los dibujos fueron hechos mediante la "cámara clara" y las escalas están adicionadas a los diferentes esquemas.

Ingolfiella chilensis n. sp. Fig. 1-30

MATERIAL RECOLECTADO: Numerosos ejemplares (machos y hembras) de la muestra C 10 (locus typicus) del 22-X-58 y de otras muestras de la barra arenosa de la desembocadura de la Quebrada de Córdoba en El Tabo, cerca de San Antonio (Chile-Central).

MEDIO DE VIDA: (Fig. 31). Los animales viven en el agua subterránea de la barra arenosa que cierra la desembocadura de la Quebrada (muestras C 10, C 11, C 12 22-X-58 y C 31 del 13-XII-58). (1) Fueron encontrados en la falda de rompiente de las olas ("Prallhang") en la zona de la línea de marea alta a 50 cm. de profundidad (muestra C 10) y 180 cm. de profundidad (muestra C 31). Algunos ejemplares se encuentran incluso hasta en la zona más baja de la rompiente, hacia la línea de marea baja. También se encontraron algunos ejemplares en un punto, entre arrecifes, donde existe una filtración bastante intensiva del agua del estero a través de la barra arenosa que lo obstaculiza.

SUBSTRATO: Pura grava con escasos detritus.

CONTENIDO EN SAL: Cambiante entre completamente marina (más del 30 o/oo) y más o menos 10 o/oo de salinidad. En el caso concreto de la muestra C 10, entre 15 y 20 o/oo. Esto indica que los animales allí existentes deben ser resistentes a las variaciones de salinidad (eury-halinos).

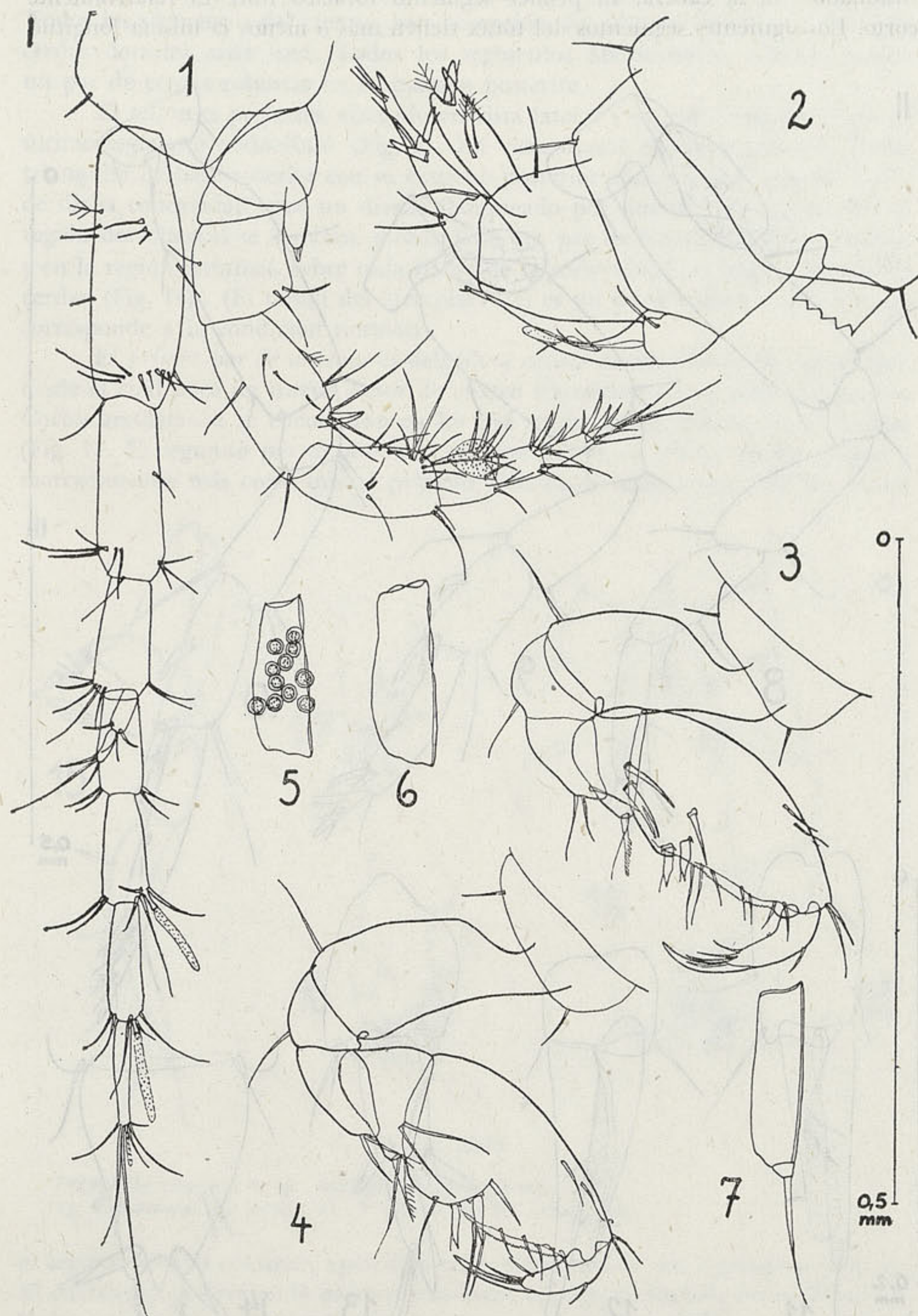
TEMPERATURAS: Entre 15 y 19°C.

La fauna que lo acompaña en el medio típico de vida (C 10 y C 31) consiste en numerosos representantes de Copepoda, Ostracoda (*Polycope* y otros), Isopoda, Halacarida, Archiannelida, Polychaeta, Kinorhyncha, Turbellaria, Gastrotricha y Nematoda, específicos para la playa arenosa marina.

---

(1) Terminada la presente publicación se encontraron representantes de esta especie en Playa de Niebla, cerca de Valdivia (Sur de Chile) (Muestra C-89, del 27-8-59). Esto hace pensar que la especie presenta una amplia distribución. Ambos lugares de hallazgo distan aproximadamente 800 Kms.

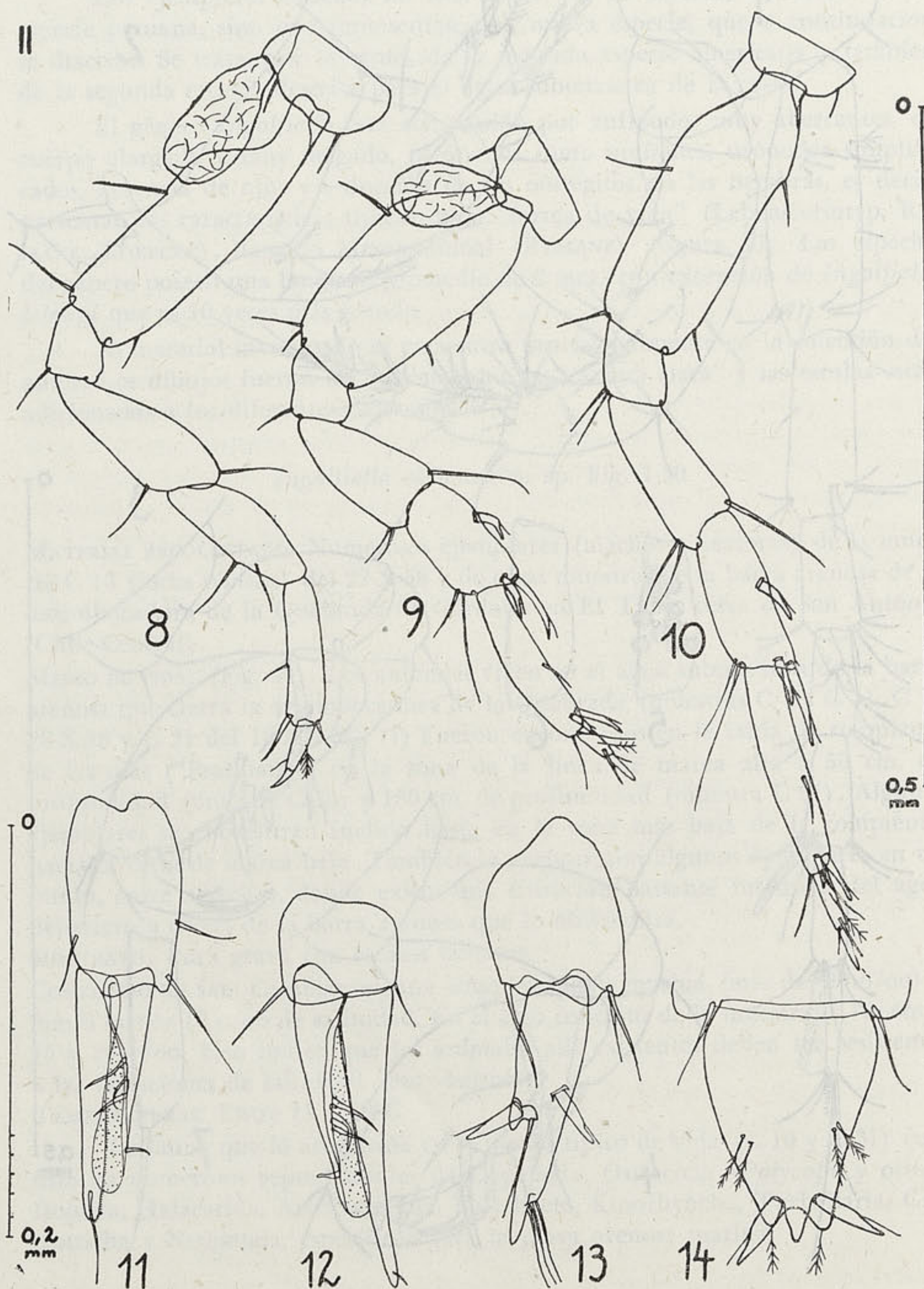
Descripción del ejemplar tipo (macho): Cuerpo alargado, muy delgado, 2,7 mm. de longitud, medido sin antenas, pero inclusive el telson. La cabeza es corta, más o menos igual que los dos segmentos siguientes juntos y convergente



Figs. 1-7.

Ingolfiella chilensis n. sp. (ejemplar típico, macho).
1: Antena I + antena II; 2: urópodo II + III y telson en vista lateral; 3: Gnatópodo I; 4: gnatópodo II; 5: pleópodo I (con epizoos encima); 6: pleópodo II; 7: pleópodo III.

un poco en su parte anterior en forma de cuña y con punta roma entre las inserción de la primera y segunda antenas. El margen ventral es algo cóncavo (Fig. 1). Sin ojos. El primer segmento torácico (segmento del maxilípedo) está fusionado con la cabeza. El primer segmento torácico libre es relativamente corto. Los siguientes segmentos del tórax tienen más o menos la misma longitud



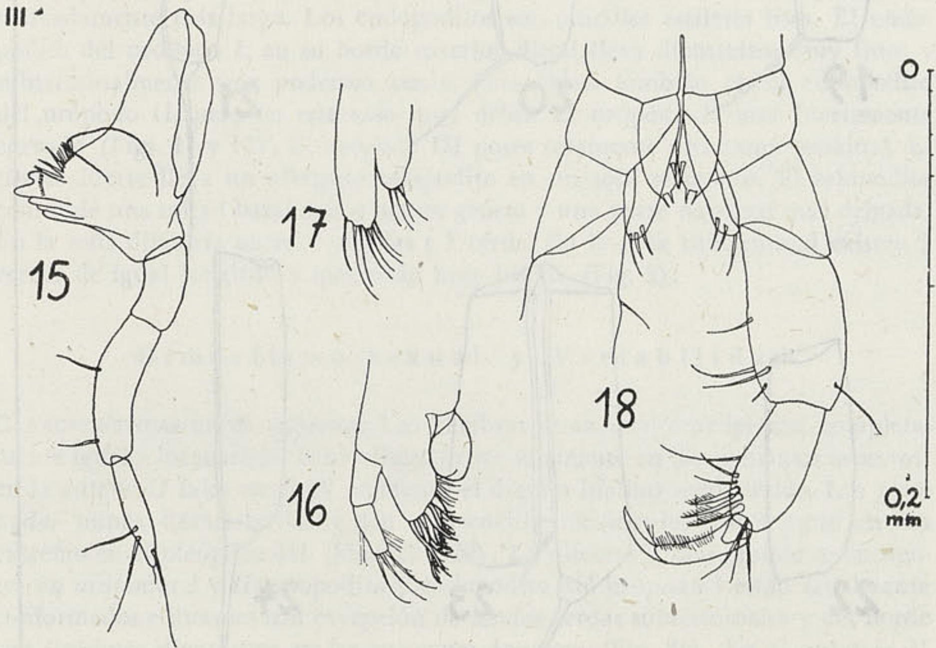
Figs. 8-14.

Ingolfiella chilensis n. sp. (ejemplar típico, macho).
8: toracópodo IV; 9: toracópodo VI; 10: toracópodo VIII; 11: urópodo I; 12: urópodo II: 13: urópodo III; 14: telson vista dorsal.

entre sí, con excepción del sexto segmento libre y los tres de los urópodos, pero aumentando un poco en longitud a medida que se avanza hacia el extremo caudal. Todos los segmentos torácicos libres poseen entre la inserción de las extremidades un punto circular hialino bien delimitado de función desconocida. Todos los segmentos del cuerpo, con excepción del último, tienen dos pares de cerdas dorsales cada uno. Todos los segmentos abdominales, además, llevan un par de cerdas robustas en su margen posterior.

El *telson* es pequeño, alargado en vista lateral y un poco más largo que el último segmento abdominal (Fig. 2). En vista dorsal el telson presenta forma triangular de base anterior con su extremo posterior cóncavo. En la parte dorsal de dicha concavidad nace un diente flanqueado por dos fuertes espinas. En la región dorsolateral se insertan, a cada lado, un par de finas cerdas ramificadas; y en la región terminal, sobre cada borde de la convexidad, se implantan sendas cerdas (Fig. 14). (El telson del ejemplar tipo es un poco asimétrico, lo que no corresponde a la condición normal).

El *primer par de antenas* es delgado y consta de un tronco de tres artejos, desde el cual nace un nuevo sector de cuatro segmentos y uno pequeño de dos. Cortos aesthetascos se encuentran en los tres segmentos terminales de la antena (Fig. 1). El *segundo par de antenas,* no ramificado, es relativamente grueso y marcadamente más corto que el primero. Consta de siete artejos, de los cuales



Figs. 15-18.

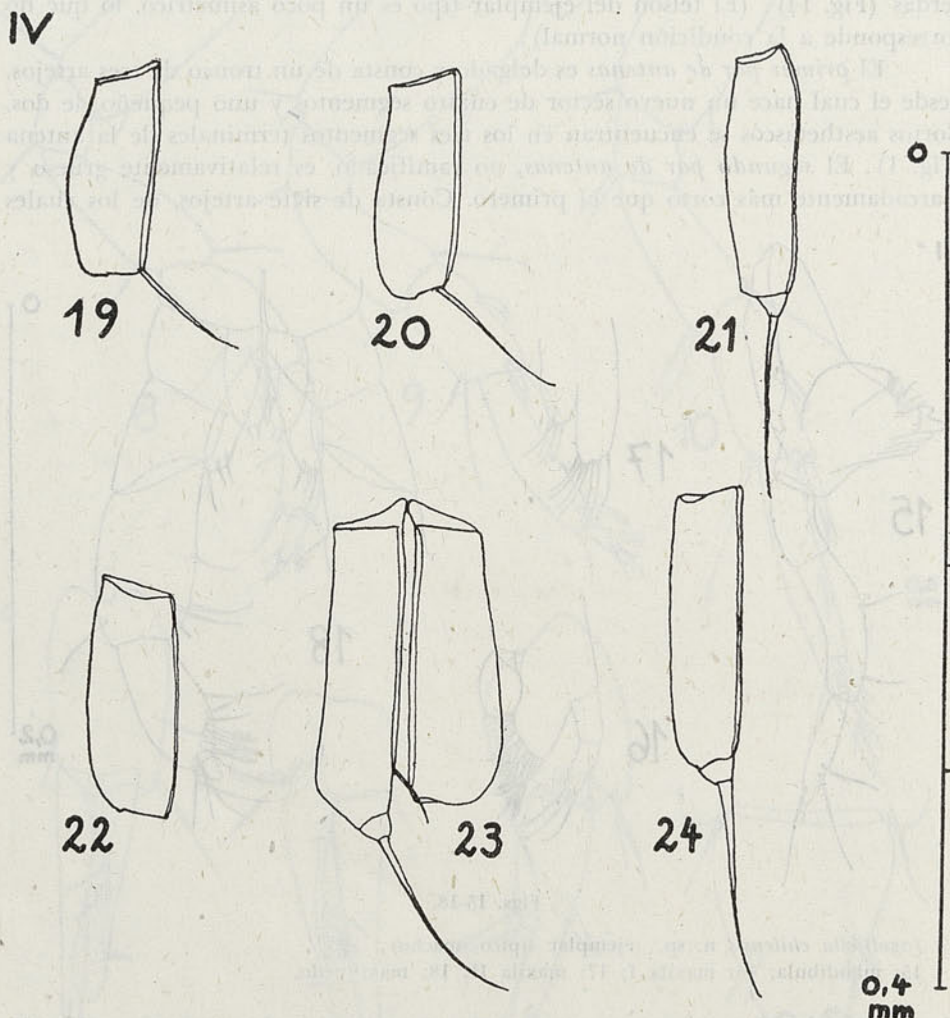
Ingolfiella chilensis n. sp. (ejemplar típico, macho).
15: mandíbula; 16: maxila I; 17: maxila II; 18: maxilípedo.

el segmento basal contiene, aparentemente, elementos de dos segmentos (Fig. 1). El cuarto artejo lleva en la parte ventro-distal un órgano hialino semiesférico. La "pars incisiva" de la *mandíbula* está casi vertical al plano del esquema y posee cinco dientes romos. La zona de "lacinia mobilis" presenta tres dientes lisos, al lado de los cuales, hacia la región basal, siguen algunos finísimos pelitos, los que están cubiertos por la "pars molaris" inerme, que sobrepasa a la "lacinia mobilis". La mandíbula posee un palpo largo que consta de tres artejos esbeltos (Fig. 15).

La *primera maxila* posee dos enditos. El endito distal lleva en su borde interior distal un diente impar, al que le siguen hacia el sector proximal tres pares de dientes fuertes y aserrados, a los que a su vez continúan algunas cerdas. El endito proximal es pequeño, en forma de lengua e inerme. Además existe un corto palpo de dos artejos, llevando en el último artejo tres cerdas terminales y algunos pelos subterminales (Fig. 16). La *segunda maxila* consta solamente de dos enditos, de los cuales el proximal lleva cuatro y el distal siete cerdas terminales (Fig. 17).

Los *maxilipedos* (toracopodos I) son fuertes, constan de cinco artejos bien desarrollados y de una fuerte uña terminal de 2 piezas. Sobre los 2 artejos basales se encuentran sendos enditos (Fig. 18).

Los *primeros y segundos Gnatópodos* (toracopodos II y III) son muy fuertes y casi iguales. El carpus del Gnatópodo I es algo más delgado que el del



Figs. 19-24.

Ingolfiella chilensis n. sp. Diferente conformación de los pleópodos en los machos (véanse también Figs. 5 a 7).

Figs. 19 a 21: pleópodos izquierdos I a III del único ejemplar (longitud 2,25 mm.), que lleva cerdas en los 3 pleópodos.

22 a 24: pleópodos izquierdos I a III de un ejemplar (2,7 mm. de longitud) con cerdas en pleópodos II y III (Fig. 23 muestra pleópodo II izquierdo y derecho).

II. Propodus y dactylus forman juntos una fuerte uña, lisa en su borde interior, que puede ser doblada sobre el borde exterior del carpo finamente aserrado. En forma especial el carpo está provisto de fuertes espinas y cerdas (Figs. 3 y 4).

Los *Toracopodos* IV a VIII, son de desarrollo semejante al de todos los demás anfípodos. Consta cada uno de 6 artejos. Los toracopodos IV y V están dirigidos hacia adelante y los VI a VIII hacia atrás y arriba. Los toracopodos IV y V son iguales entre sí. Algo similar ocurre entre VI y VII (Figs. 8 y 9). En el toracopodo VIII todos los artejos son algo más alargados (Fig. 10). Sobre los epímeros de los toracopodos III a VII se encuentran sendos epipoditos ovalados (branquias) que muestran en formalina una superficie rugosa.

Los *pleópodos* son de un solo artejo y tienen forma de muñones, característica típica del género. Los pleópodos I y II forman una placa casi rectangular. El pleópodo III tiene forma igual, pero lleva además distalmente una fuerte cerda (Figs. 5 a 7). Los pleópodos a menudo están cubiertos de epizoos.

Los *urópodos* I y II son muy similares: un tronco unisegmentado con dos espinas en el borde exterior (urópodo I) o una cerda en el borde exterior (urópodo II); lleva exopodito y endopodito de un solo segmento. Los exopoditos terminan romos. Su borde interior es membranoso hialino. Llevan 3 cerdas. En la zona subterminal hay una cerda dirigida hacia afuera. El endopodito del urópodo I es un poco más largo que el respectivo exopodito. El del urópodo II es marcadamente más largo. Los endopoditos son sencillos estiletes lisos. El endopodito del urópodo I, en su borde exterior distal lleva dientecitos muy finos y subterminalmente una poderosa cerda. Esta existe también en el endopodito del urópodo II, pero en este caso muy débil. El urópodo II está fuertemente curvado (Figs. 11 y 12). El urópodo III posee solamente una rama terminal. El tronco fuerte lleva un alargado telopodito en un solo segmento. El telopodito consta de una mitad basal más o menos gruesa y una parte terminal más delgada. En la zona divisoria nacen 2 espinas y 1 cerda. En la zona subterminal existen 3 cerdas de igual longitud y que están muy juntas (Fig. 3).

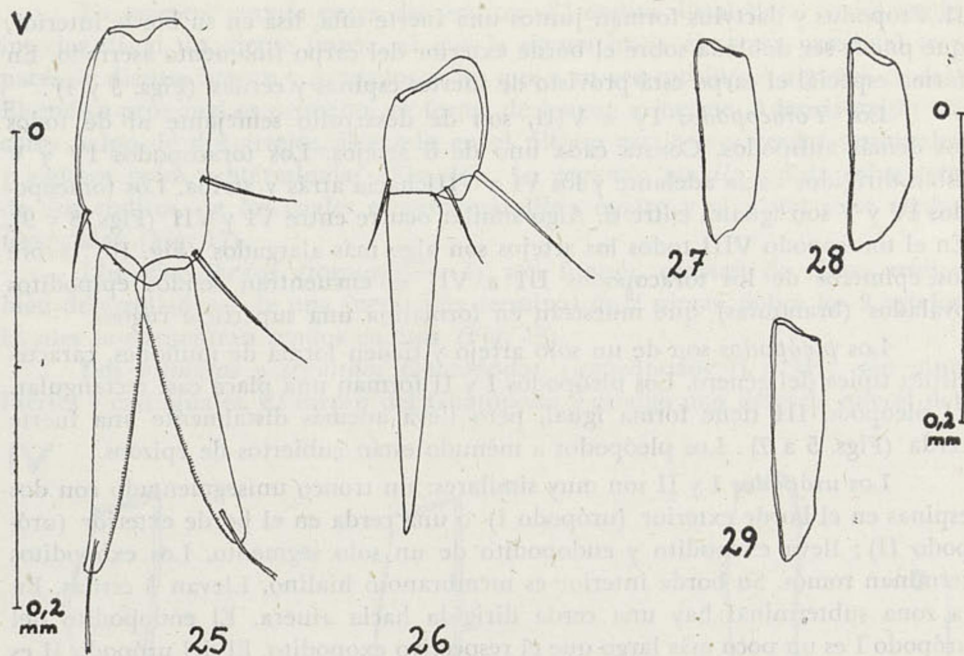
Dimorfismo Sexual y Variabilidad

Características de la hembra: Las hembras están conformadas casi completamente igual a los machos. Dimorfismo existe solamente en los siguientes aspectos: en la *antena II* falta en el IV segmento el órgano hialino semiesférico. Los *pleópodos* nunca llevan cerdas y son un sencillo rectángulo, convergente en un extremo en el pleópodo III (Figs. 27 a 29). La diferencia más grande se encuentra en *urópodos I* y *II*: exopodito y endopodito del urópodo I están igualmente conformados e inermes con excepción de sendas cerdas subterminales y del borde con finísimos dientecitos en los márgenes opuestos (Fig. 25). En el urópodo II el exopodito está reducido. El endopodito forma un estilete largo inerme y curvado (Fig. 26). Urópodo III y telson como en los machos.

Variabilidad en sus diferentes características no se encuentran en las hembras.

Oostegitos no se observan en el material presente en ningún caso. Tampoco hay ejemplares que lleven huevos, a pesar de que algunos los contenían en sus ovarios. Investigaciones posteriores deben comprobar si existen oostegitos en las hembras durante el período de cría.

Variabilidad de los machos: Con amplificación pequeña ya se observa que todos los machos no corresponden, en la forma de los pleópodos, al ejemplar tipo. El



Figs. 25-29.

Ingolfiella chilensis n. sp. Urópodos y pleópodos de la hembra.

25 y 26: urópodo I y II de ejemplares de 2,8 mm. de longitud; 27-29: pleópodos I-III de ejemplares de 3,2 mm. de longitud;

perfil de los pleópodos es un poco variable. A veces existen cortas cerdas terminales en los pleópodos I y II. Pero tales cerdas adicionales existen sólo en la pata izquierda. En la derecha están siempre ausente (Figs. 19 a 24). En un caso se observa excepcionalmente, en el margen interior de un segundo pleópodo, una cerda adicional (Fig. 23). Hasta ahora no se puede decir nada sobre el significado de esta variabilidad.

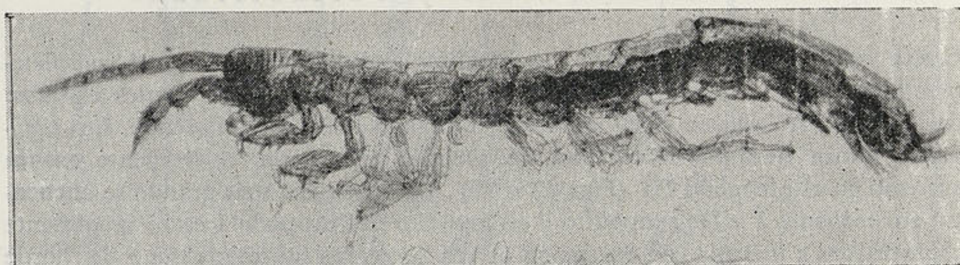


Fig. 30: *Ingolfiella chilensis* n. sp. Hembra adulta en vista lateral (foto).

La *longitud del cuerpo* (sin antenas e inclusive telson) cambia en el presente material (80 ejemplares de C 10) entre 1,2 y 3,2 mm. Ejemplares bajo 2 mm., con seguridad no son adultos, ya que no son sexuados. Machos maduros (con cerdas en pleópodo III) miden por lo menos 2,2 mm. La longitud promedio de machos y hembras adultos es aproximadamente 2,6 mm.

Ejemplares juveniles ya muestran casi todas las características de los adultos, pero los pleópodos son casi siempre inermes y de construcción similar a los de la hembra adulta. El urópodo II da ya a conocer dimorfismo sexual: Los machos juveniles presentan un exopodito pequeño y triangular que alcanza hasta

la mitad del endopodito. Por el contrario, falta siempre este endopodito en las hembras juveniles. El urópodo I es todavía casi igual en los machos y en las hembras juveniles y similar al de las hembras adultas. Urópodo III y telson siempre similar al de los adultos.

CONDUCTA DE LOS ANIMALES VIVOS: La posición del cuerpo es estirada, a lo sumo, con el abdomen suavemente curvado (ejemplares fijados en formalina a menudo están fuertemente curvados). Los animales avanzan en su substrato natural rápida y elegantemente, para lo que especialmente sirven los torácopodos IV y V. Los toracopodos VI, VIII y VIII, inclinados hacia atrás y arriba, sirven para lanzarse hacia adelante ocasionalmente mediante saltos. Los gnatópodos son mantenidos generalmente inactivos. El maxilípedo está en vibración permanente. Movilidad de los pleópodos nunca fue observada. Siempre se encuentran en calma completa, ya que no tienen ninguna importancia para la ventilación de las branquias. Por el contrario, los urópodos y el telson son de viva movilidad.

Fuera de la arena y bajo luz fuerte los animales ejecutan sólo movimientos descontrolados con violentos golpes de la extremidad caudal del abdomen. No son capaces de nadar libremente.

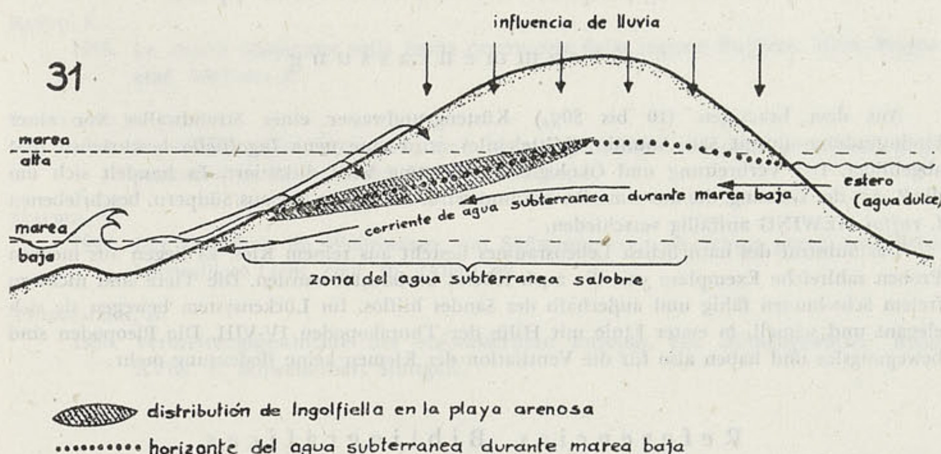


Fig. 31: Esquema del campo de vida de *Ingolfiella chilensis* n. sp. Corte por la playa marina delante de la desembocadura de la Quebrada de Córdoba (esquema no confeccionado a escala).

El animal vivo es completamente incoloro y hialino. El intestino está coloreado de gris amarillento. También las branquias tienen coloración amarillenta. Resaltan a primera vista las ventanas hialinas del lado ventral del cuerpo entre los torácopodos. La superficie de los animales vivos no se humedece con el agua.

DIAGNOSIS: Una nueva Ingolfiella con rama secundaria de 2 artejos en la primera antena. Palpos trisegmentados de la mandíbula. Epipoditos (branquias) sobre los torácopodos III-VII. Telson bien desarrollado, triangular y alargado. Pleópodos en forma de muñones casi rectangulares y los del macho en parte con cerdas. Dimofirmo sexual en pleópodos y urópodos I y II. Oostegitos no observados (faltan?).

DIAGNOSE: Eine neue Ingolfiella mit 2-gliedriger Nebengeissel an der 1.Antenne 3-gliedrigem Palpus der Mandibel, Epipoditen (Kiemen) an Thorakopod III-VII und gut entwickeltem, länglich-dreieckigem Telson. Pleopoden stum-

melförmig, annähernd rechteckig, beim ♂ z. T. mit Borsten. Geschlechtsdimorphismen an den Pleopoden und an Uropod I + II. Oostegiten nicht beobachet (fehlen?).

Resumen

Del agua salobre subterránea de la costa (10-30$^0/_{00}$) de una barra arenosa delante de una desembocadura no lejos de San Antonio (Chile Central) se describe y esquematiza una nueva Ingolfiella. Se habla sobre la distribución y ecología del género. Se trata de la segunda especie del género que se describe para América. Es notablemente diferente de la *Ingolfiella ruffoi* SIEWING, conocida del Sur del Perú.

El substrato del campo de vida natural consiste de grava pura. Hay muchos ejemplares de diferentes muestras. Los ejemplares fueron también observados vivos. No son capaces de nadar libremente y fuera de la arena se encuentran desamparados. Entre los intersticios de la arena se mueven rápida y elegantemente mediante los torácopodos IV-VIII. Los pleópodos son inmóviles ya que no tienen importancia alguna para la ventilación de las branquias.

Zusammenfassung

Aus dem brackigen (10 bis 30‰) Küstengrundwasser eines Strandwalles vor einer Flußmündung unweit San Antonio (Mittelchile) wird eine neue *Ingolfiella* beschrieben und abgebildet. Die Verbreitung und Ökologie der Gattung wird diskutiert. Es handelt sich um die 2. Art der Gattung, die aus Amerika bekannt wird. Sie ist von der aus Südperu. beschriebenen *I. ruffoi* SIEWING auffällig verschieden.

Das Substrat des natürlichen Lebensraumes besteht aus reinem Kies. Es liegen aus mehren Proben zahlreiche Exemplare vor, die auch lebend beobachtet wurden. Die Tiere sind nicht zu freiem Schwimmen fähig und außerhalb des Sandes hilflos. Im Lückensystem bewegen sie sich elegant und schnell, in erster Linie mit Hilfe der Thorakopoden IV-VIII. Die Pleopoden sind bewegungslos und haben also für die Ventilation der Kiemen keine Bedeutung mehr.

Referencias Bibliográficas

CHAPPUIS, P. A.
1953. Sur certaines reliques marines dans les eaux souterraines. Publications du premier congrès international de Spéléologie, Paris, 1953. Tome 3, Section 3.

HANSEN, H. J.
1903. The Ingolfiellidae, fam. n., a new Type of Amphipoda. Journ. Linn. Soc. London 28.

HERTZOG, L.
1935. Amphipoden aus dem Grundwasser von Skoplje. *Bogidiella albertimagni* mihi und *Ingolfiella acherontis* (KARAMAN). Zool. Anz. 105.

KARAMAN, ST.
1933. Über zwei neue Amphipoden, *Balcanella* und *Jugocrangonyx* aus dem Grundwasser von Skoplje. Zool. Anz. 103.

KARAMAN, ST.
1954. Über unsere unterirdische Fauna. Acta Mus. Macedon. Sci. Nat. Skopje 1, 9.

KARAMAN, ST.
1957. Eine neue *Ingolfiella* aus Jugoslawien, *Ingolfiella petkovskii* n. sp. (Vorläufige Mitteilung). Folia Balcanica I.

KOEPCKE, H. W.
1955. Las formas de vida y su significado ecológico. Rev. Pesca y Caza, Minist. Agricult. Lima 6.

REMANE, A.
1952. Unterirdisches Leben am Meeresstrand. Die Umschau in Wissenschaft und Technik 16.

REMANE, A.
1952a. Die Besiedlung des Sandbodens im Meere und die Bedeutung der Lebensformtypen für die Ökologie. Verhandlungen Deutsche Zool. Gesellsch. Wilhelmshaven. 1951.

REMANE, A. ET C. SCHLIEPER.
1958. Die Biologie des Brackwassers. Die Binnengewässer. Band XXII. E. Schweizerbart Stuttgart.

REMANE, A. ET E. SCHULZ.
1935. Das Küstengrundwasser als Lebensraum. Schriften Naturwiss. Verein Schleswig-Holstein 20.

RUFFO, S.
1951. *Ingolfiella leleupi* n. sp., nuovo Anfipodo troglobio del Congo Belga. Rev. Zool. Bot. Afr. 46.

RUFFO, S.
1955. Le attuali conoscenze sulla fauna cavernicola della regione Pugliese. Mem. Biogeo graf. Adriatica 3.

SIEWING, R.
1958. *Ingolfiella ruffoi* nov. spec., eine neue Ingolfiellide aus dem Grundwasser der peruanischen Küste. Kieler Meeresforsch. 14, 1.

STAUDER, F.
1942. Der Salzgehalt im Wohnwasser von Süßwassertieren als Schutz gegen schädliches kurzwelliges Licht. Zool. Jb. (Allg.) 60.

THIENEMANN, A.
1950. Verbreitungsgeschichte der Süßwassertiere Europas. Die Binnengewässer. Band. XVIII. E. Schweizerbart Stuttgart.

OBSERVACIONES SOBRE LA ALIMENTACION DE LA MERLUZA (*MERLUCCIUS GAYI*) EN TALCAHUANO

por

NIBALDO BAHAMONDE N. y MARIA CARCAMO A.

Museo Nacional de Historia Natural y Centro de Investigaciones Zoológicas de la Universidad de Chile

En los meses de marzo y abril de 1957 se examinaron estómagos de 300 merluzas (*Merluccius gayi* (Guichenot), 1848), capturadas con red de arrastre entre 12 y 26 metros de profundidad en el Golfo de Arauco.

Como aún son escasos los datos que poseemos sobre la alimentación de esta especie, una de las más importantes para nuestro país desde el punto de vista económico, juzgamos de interés dar a conocer los resultados obtenidos, los cuales se resumen en la Tabla I.

La población examinada estaba constituida por ejemplares machos y hembras, fluctuando el tamaño de los primeros entre 18 y 55 centímetros de longitud total y el de las hembras entre 38 y 76 cms.

La frecuencia relativa de tallas observadas en la población aparece en el gráfico 1 y en la Tabla II. En ellos se consignan separadamente la distribución de machos y de hembras y se ha indicado los respectivos grupos de edad, deducidos de acuerdo con el método de Petersen y empleando, además, los trabajos realizados por Poulsen (1952). En consecuencia, la mayor parte de la población estudiada tenía una edad probable de 3 y 4 años, presentando los machos una talla mayor que la de las hembras de la misma edad.

Se examinaron 125 estómagos de *Merluccius* machos (42%) y 175 estómagos de hembras (58%), entre los cuales tanto en machos como en hembras se observó un 21% de estómagos sin contenido. El 78% restante contenía una abundancia relativa de animales que no permite establecer diferencias significativas en el contenido gástrico según los sexos.

Para el estudio del contenido gástrico se emplearon dos métodos:

a) el método numérico (Bahamonde, 1950), y

b) el análisis de frecuencia de cada uno de los ítems observados en los estómagos.

En este último caso no se ha considerado, como en el primero, el número de ejemplares presentes en cada estómago, sino sólo se han anotado los distintos ítems (grupos sistemáticos o especies) que componen el contenido gástrico. A continuación se ha establecido la relación, en porcentaje, entre cada uno de ellos y el número total de estómagos con contenido. De acuerdo con esto la frecuencia de cualquier ítem puede variar entre 0% y 100%. Así, por ejemplo, al examinar 98 estómagos con contenido gástrico se encontraron 15 con Mysidacea; de tal modo que el porcentaje de frecuencia obtenido para este ítem es de 15,3 %.

T A B L A I

PORCENTAJES Y FRECUENCIA DEL ALIMENTO EN LOS ESTOMAGOS DE *MERLUCCIUS GAYI* (GUICHENOT)

A l i m e n t o	M a c h o s				H e m b r a s			
	Nº de ejemplares	% sobre el total	Nº de estómagos en que se encuentra	% de frecuencia	Nº de ejemplares	% sobre el total	Nº de estómagos en que se encuentra	% de frecuencia
TELEOSTEOS:								
Clupea bentincki	—	—	—	—	3	0,2	2	1,4
Agonopsis chiloensis	1	0,1	1	1,0	—	—	—	—
Engraulis ringens	112	10,8	42	42,8	322	23,6	63	45,6
Prolatilus yugularis	—	—	—	—	1	0,1	1	0,7
Normanichthys crockeri	237	22,8	15	15,3	349	25,6	36	26,0
Larvas de Peces	1	4,1	1	1,0	—	—	—	—
Indeterminados	43	0,1	35	35,7	50	3,6	36	26,0
MOLUSCOS:								
C e f a l ó p o d o s								
Huevos	1	0,1	1	1,0	—	—	—	—
Octópodos	1	0,1	1	1,0	—	—	—	—
Loligo gahi	1	0,1	1	1,0	—	—	—	—
G a s t r ó p o d o s								
Turritella cingulata	1	0,1	1	1,0	—	—	—	—
Tegula tridentata	—	—	—	—	1	0,1	1	0,7
Alectrion (Hima) gayi	6	0,6	1	1,0	3	0,2	1	0,7
CRUSTACEOS:								
M a l a c o s t r a c a								
Hoplocarida								
Squilla armata	2	0,2	1	1,0	1	0,1	1	0,7
larvas	8	0,7	1	1,0	11	0,8	2	1,4
Peracárida								
Mysidacea	622	59,9	15	15,3	615	45,2	16	11,6
Amphipoda (Hyperidae)	—	—	—	—	3	0,2	1	0,7
Decapoda larvae (Megalopa)	1	0,1	1	1,0	—	—	—	—

Es probable, que la combinación de ambos métodos dé una idea más clara de los organismos sobre los cuales se basa la alimentación de una especie en estudio y de su importancia relativa.

La mayor parte de los estómagos así estudiados presentaron una frecuencia relativamente alta de Teleosteos, especialmente de "anchoveta", "chicora", "anchoa", o "sardina" *(Engraulis ringens Jenyns)*, cuya área de dispensión en la costa chilena está comprendida entre Arica y aproximadamente 40º de Lat. Sur, en las cercanías de Corral (De Buen, 1958).

TABLA II

TALLAS DE LOS EJEMPLARES DE *MERLUCCIUS GAYI* (GUICHENOT)

(Longitud total (L T) en milímetros)

L T	Machos N	Machos %	Hembras N	Hembras %	L T	Machos N	Machos %	Hembras N	Hembras %
menos 36	2	1,2	—	—	48	20	11,4	25	12,0
37	—	—	—	—	49	21	12,0	21	10,1
38	1	0,6	2	0,9	50	8	4,5	27	13,0
39	5	2,8	7	3,3	51	5	3,4	19	9,1
40	6	3,4	8	3,8	52	5	2,8	15	7,2
41	8	4,5	7	3,3	53	—	—	7	3,3
42	6	3,4	5	2,4	54	—	—	5	2,4
43	9	5,1	6	2,8	55	1	0,6	5	2,4
44	11	6,2	6	2,8	más 56	—	—	4	1,6
45	20	11,4	11	5,3					
46	26	14,8	11	5,3					
47	24	13,7	16	7,2					

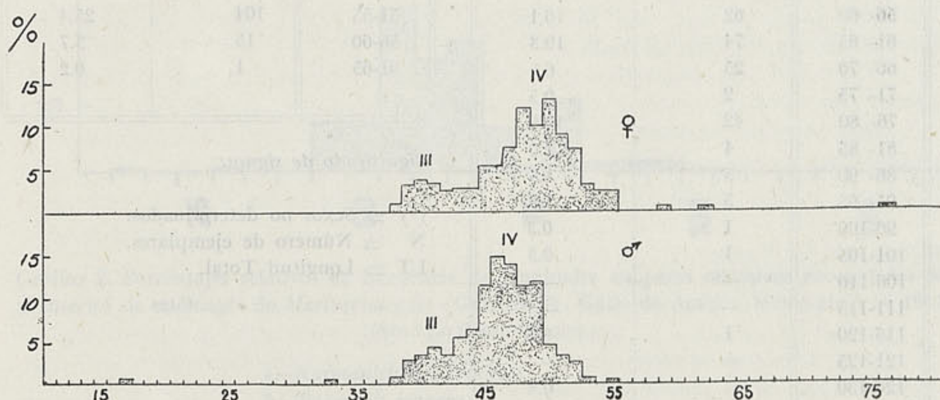


Gráfico 1. Porcentajes relativos de frecuencias de longitudes en la población estudiada de *Merluccius gayi* (Guichenot). Golfo de Arauco. Marzo-abril de 1957.

En el caso de los machos de *Merluccius*, *Engraulis ringens* apareció en un 42,8% de los estómagos examinados y en un 45,6% de las hembras. Si consideramos las cifras así expuestas estas diferencias no son significativas estadísticamente.

Si bien es cierto que una gran parte de los ejemplares capturados poseían en su interior peces en avanzado estado de digestión, otra parte de ellos se encontraban bastante bien conservados, de tal modo que han podido ser medidos. La frecuencia de sus tallas se aprecia en gráfico 2b y en la Tabla III. En ellos puede observarse que la amplitud de tamaños de los ejemplares fluctúa entre 11 y 130 mm. Las mayores frecuencias se observan entre 41 y 80 mm. de longitud.

Otra especie que alcanza alto porcentaje en las muestras es *Normanichthys crockeri* Clark (*) que aparece en un 26% de los estómagos de las hembras y en un 15% de los machos. Las tallas de los ejemplares contenidos en los estómagos y que han podido medirse aparecen en el gráfico 2a y en la Tabla IV, observándose que la mayor parte de ellos tenían una longitud total que fluctuaba entre 41 y 55 mm.

TABLA III

TALLAS DE *ENGRAULIS RINGENS* (*) ENCONTRADOS EN LOS ESTOMAGOS

Clases mm.	N	% Frecuencia
11- 15	1	0.3
16- 20	—	—
21- 25	—	—
26- 30	1	0.3
31- 35	6	1.6
36- 40	—	—
41- 45	30	7.8
46- 50	28	7.3
51- 55	92	24.0
56- 60	62	16.1
61- 65	74	19.3
66- 70	25	6.5
71- 75	2	0.5
76- 80	42	10.9
81- 85	4	1.0
86- 90	5	1.3
91- 95	5	1.3
96-100	1	0.3
101-105	1	0.3
106-110	—	—
111-115	—	—
116-120	1	0.3
121-125	—	—
126-130	3	0.8

TABLA IV

TALLAS DE *NORMANICHTHYS CROCKERI* (*) ENCONTRADOS EN LOS ESTOMAGOS

Clases mm.	N	% Frecuencia
11-15	1	0.2
16-20	—	—
21-25	—	—
26-30	1	0.2
31-35	—	—
36-40	16	3.9
41-45	179	43.6
46-50	93	22.7
51-55	104	25.4
56-60	15	3.7
61-65	1	0.2

Significado de signos:

(*) = Sexos no determinados.
N = Número de ejemplares.
LT = Longitud Total.

Ocasionalmente fue posible detectar la presencia de otros Teleósteos como *Agonopsis chiloensis* (Jenyns) en el 1% de los machos, *Prolatilus jugularis* (Valenciennes) en el 0,7% de las hembras y *Clupea bentincki* Norman en el 14% de las hembras.

Los ejemplares de Teleósteos que figuran como indeterminados, probablemente se reparten entre las dos especies predominantes, *Normanichthys crockeri* y *Engraulis ringens,* pero no es posible hacer diagnósticos seguros por cuanto se encontraban en un estado muy avanzado de digestión.

Larvas de peces aparecen ocasionalmente (1% de los machos).

(*) El autor agradece al Dr. F. de Buen la identificación de la especie.

El segundo grupo, en importancia, en el contenido estomacal lo constituyen los crustáceos, representados por Peracáridos y Hoplocáridos, siendo los de mayor representación entre los primeros los Mysidaceos, que se encuentran en un 15% de estómagos de los machos y en el 11% de las hembras. Sus restos aparecen mezclados generalmente con escamas de peces, probablemente *Merluccius*, y una buena cantidad de fango.

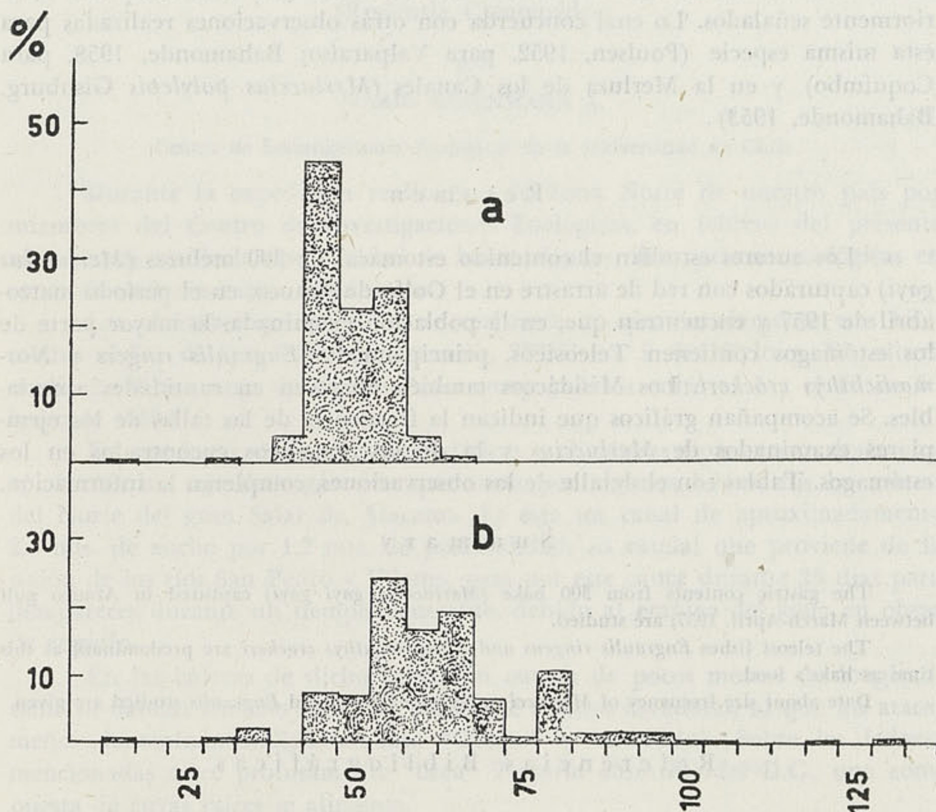


Gráfico 2. Porcentajes relativos de frecuencia de longitudes en peces teleosteos encontrados en el interior de estómagos de *Merluccius gayi* (Guichenot). Golfo de Arauco. Marzo-abril de 1957. (Sexo no determinado).

a.—*Normanichthys crockeri*
b.—*Engraulis ringens*

Un 0,7% de los estómagos de las hembras contiene Amphipoda (Hiperidae) y un 1% de los machos posee larvas Megalopa de Decapodos, lo que indica que su ingestión ha sido más bien circunstancial.

Un hecho semejante ha ocurrido con los Hoplocáridos encontrados, tanto en estado larvario como adulto y cuyo porcentaje de frecuencia en estómagos de machos y hembras no ha sido superior al 2%. La especie determinada por nosotros, corresponde a *Squilla armata* Milne Edwards, frecuente en toda la región costera que se extiende desde Valparaíso al Sur.

Entre los moluscos no hay en realidad ningún grupo ni especie que sobresalga particularmente por su frecuencia en el contenido estomacal de *Merluccius gayi*, examinados en esta época. Sin embargo, se encontró un ejemplar de calamar (*Loligo gahi* Orbigny) y restos de una especie de Octópodo no identificado. Se encontraron también huevos de Cefalópodos.

El grupo de los Gastrópodos estaba representado por tres especies: *Turritella cingulata* Sowerby, *Tegula tridentata* (Potiez et Michaud) y *Alectryon (Hima) gayi* (Kiener), cuya frecuencia no fue superior al 1%.

De acuerdo con esto, por lo menos durante la época en que se realizaron estas observaciones, *Merluccius gayi gayi* en la zona del Golfo de Arauco, se comporta como un pez pelágico, que sólo ocasionalmente se alimenta de animales verdaderamente bentónicos como son los Moluscos y Estomatópodos anteriormente señalados. Lo cual concuerda con otras observaciones realizadas para esta misma especie (Poulsen, 1952, para Valparaíso; Bahamonde, 1958, para Coquimbo) y en la Merluza de los Canales (*Merluccius polylepis* Gisnburg, Bahamonde, 1953).

Resumen

Los autores estudian el contenido estomacal de 300 meluzas (*Merluccius gayi*) capturados con red de arrastre en el Golfo de Arauco, en el período marzo-abril de 1957 y encuentran que, en la población examinada, la mayor parte de los estómagos contienen Teleosteos, principalmente *Engraulis ringers y Normanichthys crockeri*. Los Misidáceos también aparecen en cantidades apreciables. Se acompañan gráficos que indican la frecuencia de las tallas de los ejemplares examinados de *Merluccius* y la de los Teleoteos encontrados en los estómagos. Tablas con el detalle de las observaciones, completan la información.

Summary

The gastric contents from 300 hake (*Merluccius gayi gayi*) captured in Arauco gulf between March-April, 1957, are studied.

The teleost fishes *Engraulis ringens and Normanichthys crockeri* are predominant at this time as hake's food.

Date about size frecuency of *Merluccius, Normanichthys* and *Engraulis* studied are given.

Referencias Bibliográficas

Bahamonde N., Nibaldo:

1950. Alimentación del peje-gallo (*Callorynchus callorynchus*). Inv. Zool. Chilenas *1* : 4-6.

1953. Alimentación de la merluza de los canales (*Merluccius australis*. Hutton) con datos biométricos sobre los ejemplares. Inv. Zool. Chilenas *2* (2) : 23-32.

1958. Sobre contenido estomacal de ejemplares de merluza (*Merluccius gayi gayi*) capturados en Coquimbo. Bol. Inf. Pesca y Caza Chile *54* : 9-12.

De Buen, Fernando:

1958. Peces de la Superfamilia Clupeoidai en aguas de Chile. Rev. Biol. Mar. *8* : 83-110.

Poulsen, E. M.:

1952. Informe al Gobierno de Chile sobre investigaciones biológicas acerca de los peces alimenticios de Chile, con especial referencia a la merluza. FAO. Roma.

CTENOMYS FULVUS PHIL., SU HABITAT.

(Rodentia, Ctenomydae)

por

MARIO ROSENMANN A.

Centro de Investigaciones Zoológicas de la Universidad de Chile

Durante la expedición realizada a la Zona Norte de nuestro país por miembros del Centro de Investigaciones Zoológicas, en febrero del presente año, hemos tenido la oportunidad de hacer algunas observaciones ecológicas en zonas de variados razgos ambientales.

Las observaciones presentes se realizaron a aproximadamente tres kilómetros al Sur de San Pedro de Atacama, 22°55′ lat. S. 68°12′ long. W; altura media 2.400 m.s.n.m., durante los días comprendidos entre el 7 y el 20 de febrero de 1959.*

En este lugar de condiciones edáficas y climáticas típicamente desérticas, se observa un tajo de vegetación que corta por algunos kilómetros las arenas del Norte del gran Salar de Atacama. Es éste un canal de aproximadamente 2.5 mts. de ancho por 1.2 mts. de profundidad; su caudal que proviene de la unión de los ríos San Pedro y Vilama, pasa por este cauce durante 25 días para desaparecer durante un tiempo semejante, debido al empleo del agua en obras de regadío.

En las laderas de dicho cauce, en cuevas de pocos metros de longitud, tiene su habitat *Ctenomys fulvus,* roedor de hábitos cavadores, al que los atacameños denominan indistintamente "Oculto" o "Chululo". Sobre las laderas mencionadas crece profusamente "brea" *Tessaria absinthioides* D.C., una compuesta de cuyas raíces se alimenta.

Las galerías con un diámetro medio de 9.5 cm. en la porción inicial, se extienden desde los 35 cm. de la base de las laderas y atravesándolas se abren a la superficie, distanciándose hasta 3 mts. de éstas.

La mayor parte de las cuevas que nacen del canal se encuentran cerradas a partir de las 7.30 A. M., con tierra y arena inicialmente húmedas, extraídas desde el interior. Son abiertas por estos roedores entre 5.30 A. M. y 7 A. M., para arrojar violentamente al exterior, mediante las extremidades posteriores, el exceso de tierra y arena producto de las excavaciones, junto con las fecas de sus moradores. Luego de esta operación, durante la cual realizan dos o más viajes al interior, permanecen algunos instantes en la entrada de la cueva y luego proceden a cerrarla con tierra desde adentro, empleando también sus miembros posteriores. El resto de las entradas permanecen abiertas constantemente y no se observa signos de haber sido empleadas para eliminar deshechos.

Las condiciones bióticas del medio, presionadas por factores físicos tan especiales como la intensa radiación solar del Desierto de Atacama y la baja

---

* Agradezco la cooperación prestada en el terreno por R. Valderrama O. y R. Olea M., del Centro de Investigaciones Zoológicas.

humedad del aire (no detectable a veces), nos han inducido a estudiar las características climáticas diferenciales que se establecen entre el medio externo y las galerías subterráneas construidas por *Ctenomys fulvus* en el cauce seco del canal en referencia.

M é t o d o s

Los datos de temperatura registrados en la superficie del suelo fueron obtenidos mediante la inserción durante dos minutos del bulbo de termómetros de laboratorio, protegiendo el resto del instrumento. Temperaturas máximas y mínimas en las galerías fueron detectadas a 35 cm. de profundidad, cuidando de cerrar la entrada con el mismo material extraído para colocar los termómetros corrientes de máxima y mínima. La humedad relativa fue registrada mediante un psicrómetro de August.

R e s u l t a d o s   y   c o n c l u s i o n e s

Los registros efectuados indican notorias diferencias de humedad y temperatura entre el interior de las cuevas y el medio externo. La humedad relativa del aire controlada en el centro del canal, a 50 cm. aproximadamente del fondo seco, sufre marcadas variaciones entre el día y la noche, registrándose valores máximos superiores a 90% y mínimos inferiores a un 15%. En realidad, los registros no evidencian lo que ocurre sobre la totalidad de la zona, puesto que la influencia de la vegetación sobre dichos datos es manifiesta; registros efectuados a mediodía a diez metros de distancia del canal nos indican casi 0% de humedad relativa en el aire. A pesar de la acción moderadora de la vegetación en el canal, se observan bruscos cambios higrométricos con la radiación solar; la humedad controlada durante 10 minutos, entre 6.35 A. M., hora de la salida del sol y 6.45 A. M., manifiesta un descenso medio de aproximadamente 30%, esto es, desde 85% a 55.5%.

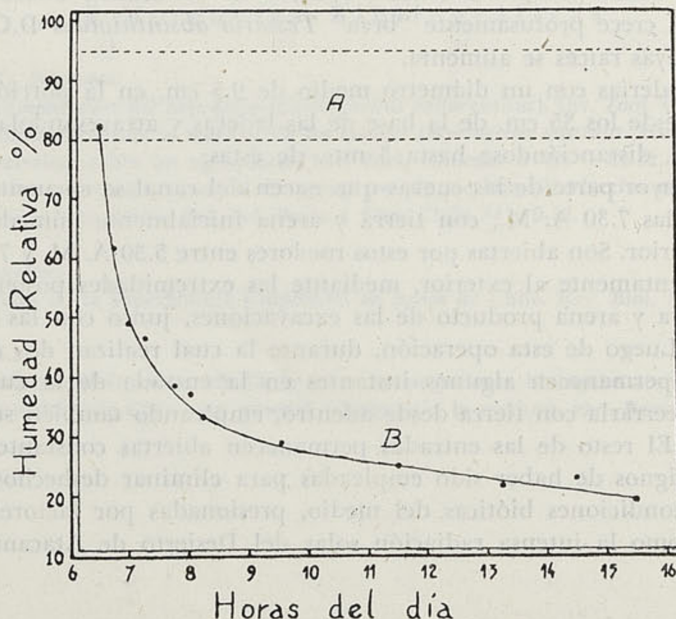


Gráfico 1. A: Rango de humedad en el interior de las galerías; B: Caída de la humedad del aire en el exterior desde las 6.30 horas.

Ahora bien, las condiciones hídricas en el interior de las cuevas cerradas son en contraposición bastante estables. A cualquiera hora del día el interior de las galerías se encuentra siempre tapizada por tierra y arena totalmente húmedas.

El gráfico 1, expresa los valores medios de humedad estimados en el interior de las galerías, así como los registros en el exterior.

La uniformidad de las condiciones hídricas en el interior es todavía superada por un menor rango de temperaturas existentes en este microclima. Durante varios días los termómetros de máxima y mínima dejados por 24 horas en el interior registraron valores desde 19° a 25°. La diferencia entre las temperaturas máximas y mínimas resulta así de 6°. Las temperaturas máximas y mínimas medidas en el exterior a la sombra oscilan entre 35.5° y 6°, mientras que en la superficie del suelo el margen de valores, medidos al sol va desde 6° hasta 62°.

El gráfico 2, ilustra las diferencias de temperaturas existentes entre la máxima media y la mínima media, registradas en el interior de las cuevas, la superficie del suelo y el exterior a la sombra.

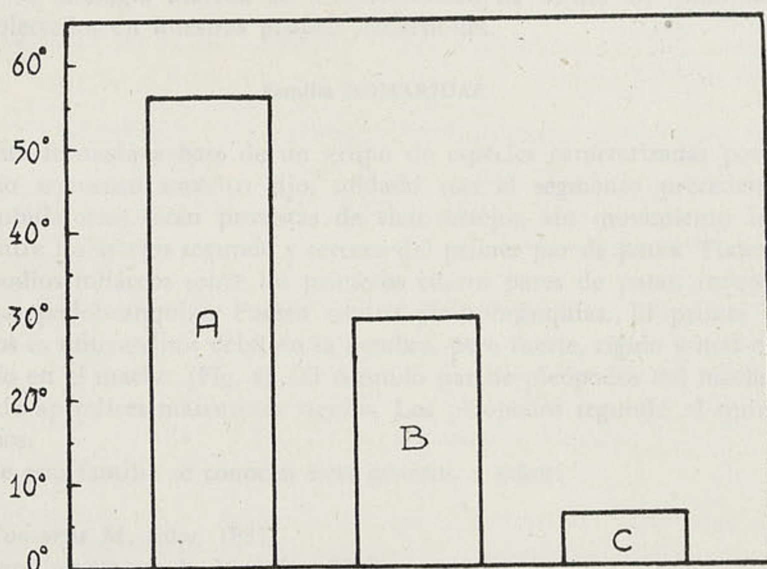


Gráfico 2. Diferencias entre las temperaturas máximas y mínimas medias registradas durante 24 horas en A; superficie del suelo expuesta al sol; B: el exterior a la sombra, y C: el interior de las galerías.

De los datos anteriores podemos concluir que *Ctenomys fulvus* vive, por lo menos en esta zona, en un medio caracterizado por un microclima especial cuyas condiciones de humedad y temperatura son lo bastante estables como para adquirir características francamente tropicales, dentro de una zona geográfica más amplia cuyos factores ambientales son típicamente desérticos.

Resumen

Se describe el ambiente ocupado por *Ctenomys fulvus* Phil., en las cercanías de San Pedro de Atacama, 22°55′ lat. S., 68°12′ long. W.; altura media 2.400 mts. s.n.m. Las características de humedad (80% a 95%) y de temperatura (19° a 25°) en el interior de las cuevas construidas por este roedor, contrastan visiblemente con las temperaturas de la superficie del suelo (6° a 62°) y con

las del exterior, que junto con bajos registros de la humedad del aire, oscilan entre 6º y 35.5º.

Se concluye que *Ctenomys fulvus* habita en un microclima tropical, en pleno desierto.

Summary

The ambient inhabited by *Ctenomys fulvus* Phil. in the surroundings of San Pedro de Atacama, 22º55′ lat. S., 68º12′ long W., average height 7850 ft. is here described. The characteristics of moisture (80% to 95%) and the temperature (19º to 25º) inside the caves built by this rodent visibly contrast with the temperatures of the surface of the ground (6º to 62º) and with those of the outside, with low registers of the air moisture and temperatures of 6º to 35.5º.

It is concluded that *Ctenomys fulvus* lives in a tropical micro-climate in the midst of the desert.

DECAPODOS CHILENOS: LA FAMILIA HOMARIDAE

por

NIBALDO BAHAMONDE N.

Museo Nacional de Historia Natural y Centro de Investigaciones Zoológicas de la Universidad de Chile.

Con este artículo deseamos iniciar una serie de trabajos destinados a obtener una sinopsis de los Decápodos chilenos, que tanta falta hace a los estudiosos de nuestro país. Para ello iremos aprovechando el material carcinológico existente en las colecciones del Laboratorio de Hidrobiología del Museo Nacional de Historia Natural, del Centro de Investigaciones Zoológicas y de la Estación de Biología Marina de la Universidad de Chile, así como los ejemplares colectados en nuestras propias excursiones.

Familia HOMARIDAE

Está formada a base de un grupo de especies caracterizadas por poseer el último segmento torácico fijo, soldado con el segmento precedente. Las patas ambulatorias están provistas de siete artejos, sin movimiento independiente entre los artejos segundo y tercero del primer par de patas. Tienen grandes epipodios foliáceos sobre los primeros cuatro pares de patas, independientes de las podobranquias. Poseen cuatro pleurobranquias. El primer par de pleópodos es unirramosos débil en la hembra, pero fuerte, rígido y más o menos acanalado en el macho (Fig. 4). El segundo par de pleópodos del macho posee un par de apéndices masculinos rígidos. Los pleópodos segundo al quinto son birramosos.

De esta familia se conocen siete géneros, a saber:

Homarus M. Edw, 1837.
Enoplometopus A. M. Edw, 1862.
Eunephrops S. I. Smith, 1885.
Nephrops Leach, 1814.
Phoberus A. M. Edw, 1881.
Nephropsis Wodd-Mason, 1873.
Thaumastocheles Wood-Mason, 1874.

Los que pueden distinguirse de acuerdo con la siguiente Clave:

CLAVE DE IDENTIFICACION DE GENEROS DE LA FAMILIA HOMARIDAE

1 (2) Epímeros abdominales de los segmentos tercero a sexto, y a menudo también los del segundo segmento, en triángulo, un poco inflejo hacia atrás, casi tan largos como anchos y terminados en punta obtusa o espiniforme. Siempre provisto de pedúnculos oculares 3

2 (1) Epímeros abdominales rectangulares, más anchos que largos e incapaces de imbricarse, su borde inferior es truncado, ligeramente convexo. Carecen de pedúnculos oculares . . . . *Thaumastocheles* Wood-Mason, 1874.

4 (3) Sin escama antenal, epímeros abdominales que no se recubren, aun cuando el abdomen se encuentre encorvado. Pedúnculos oculares reducidos y sin pigmentos. Provistos de dos carenas post-rostrales . . . . . . *Nephropsis* Wood-Mason, 1873.

5 (6) Rostro, caparazón y pinzas desprovistos de carenas. Pedúnculos oculares poco dilatados, o sin dilatación en las regiones corneales. Escama antenal reducida y terminada en una larga punta . . . . *Homarus* Milne-Edwards, 1837.

6 (5) Rostro provisto, por lo menos en su base de dos carenas dorsales que se prolongan divergiendo sobre la parte anterior del caparazón y que son espinulosas o espinosas. Escama antenal foliácea 7

7 (8) Pedúnculos oculares bien desarrollados, con pigmentación corneana 9

8 (7) Pedúnculos oculares reducidos, sin pigmentos. Tres carenas post-rostrales: una mediana y dos laterales . . . . *Phoberus* A. Milne-Edwards, 1881.

9 (10) Córnea poco dilatada. Provistos de tres carenas espinosas post-rostrales: una mediana y dos laterales. Segundo y tercer par de patas subqueliformes. Pinzas no carenadas . . . . *Enoplometopus* A. Milne-Edwards, 1862.

10 (9) Córneas muy dilatadas. Pinzas anteriores carenadas y prismáticas, las de los dos pares siguientes normales 11

11 (12) Sólo con carenas post-rostrales sobre el caparazón, el cual es rugoso y ensanchado hacia atrás . . . . *Eunephrops* S. I. Smith, 1885.

12 (11) Con otras carenas sobre el caparazón, además de las post-rostrales. Caparazón no ensanchado posteriormente . . . . *Nephrops* Leach, 1814.

El único representante chileno hasta ahora conocido pertenece al Género *Nephropsis*.

Género *Nephropsis* Wood-Mason, 1873

Se caracteriza por incluir a especies provistas de un caparazón más o menos comprimido lateralmente, que presentan una hendidura cervical muy bien marcada con ángulos antero-laterales prominentes y agudos. Poseen un rostro estrecho y triangulariforme, muy alargado, sobrepasando la extremidad del pedúnculo antenal. Dorsalmente posee dos carenas contiguas que divergen hacia atrás prolongándose hasta la región gástrica.

Los pedúnculos oculares son reducidos y se encuentran ocultos bajo el rostro, están provistos de una córnea incolora y sólo se distingue del resto del pedúnculo por ser un poco más ensanchada.

Los pedúnculos antenales son más cortos que los pedúnculos antenulares y están formados por artejos inermes. La escama antenal está reducida a un rudimento que apenas se diferencia del resto del pedúnculo.

El primer par de patas es largo y bien desarrollado, más que los pares siguientes, casi simétricos, con pinzas alargadas y carentes de carenas y termina en dedos agudos con los extremos entrecruzados. Poseen 19 branquias, más 7 epipodios. La podobranquia sobre el segundo maxilípedo está ausente.

El abdomen está provisto de escasas esculturas, presenta una carena longitudinal en la base de los epímeros, a la que se agrega a veces una carena

longitudinal media. Los epímeros no se imbrican, sino se juxtaponen al doblarse el abdomen; los de los segmentos segundo al quinto son triangulariforme. (Fig. 1)

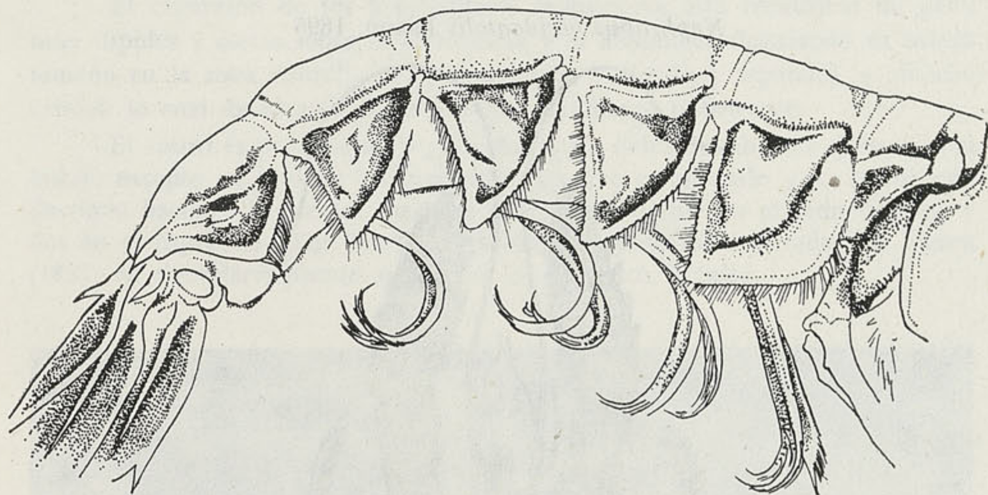


Fig. 1. Vista lateral del abdomen de *Nephropsis occidentalis* Faxon.

De este género se conocen 9 especies:

N. aculeata S. I. Smith, 1881
N. agassizi A. M. Edwards, 1880
N. atlantica Norman, 1882
N. carpenteri Wood-Mason, 1885
N. ensirostris Alcock, 1901
N. malhaensis Borradaile, 1910
N. occidentalis Faxon, 1895
N. stewarti Wood-Mason, 1873
N. suhmi Sp. Bate, 1888

Las especies de este género están repartidas en la zona subabisal de los mares cálidos y temperados, entre 100 y 947 brazas de profundidad.

Numerosos autores se han preocupado del estudio de las diversas especies de *Nephropsis*, pero su biología sigue siendo casi totalmente desconocida.

De Man (1916) da una lista de las especies del Indo-Pacífico con una Clave para su identificación, y Bouvier (1917) confecciona una clave para todas las especies conocidas hasta entonces del Género *Nephropsis*. Balss (1925) se refiere a la distribución geográfica de ellas, y más tarde Holthuis hace un comentario crítico de algunas especies (1946).

De todas las especies conocidas sólo *N. occidentalis* descrita por Faxon (1895) corresponde a la Costa Oeste de América y su distribución geográfica comprende Galápagos, Islas Marion (*fide* Bouvier, 1917), mientras Faxon (1895) señala Acapulco, México y últimamente Chace (1956) lo determina para Valparaíso utilizando ejemplares colectados el 10 de febrero de 1956 por J. A. Manning, de tal modo que de acuerdo con los datos de que disponemos, ésta sería la segunda mención para aguas chilenas.

Es probable que nuevos rastreos y un conocimiento adecuado del *habitat* de esta especie puedan permitir mejores y más frecuentes capturas y que un mejoramiento de la efectividad de las artes de pesca actualmente en uso hagan posible su explotación comercial en el futuro.

Nephropsis occidentalis Faxon, 1895

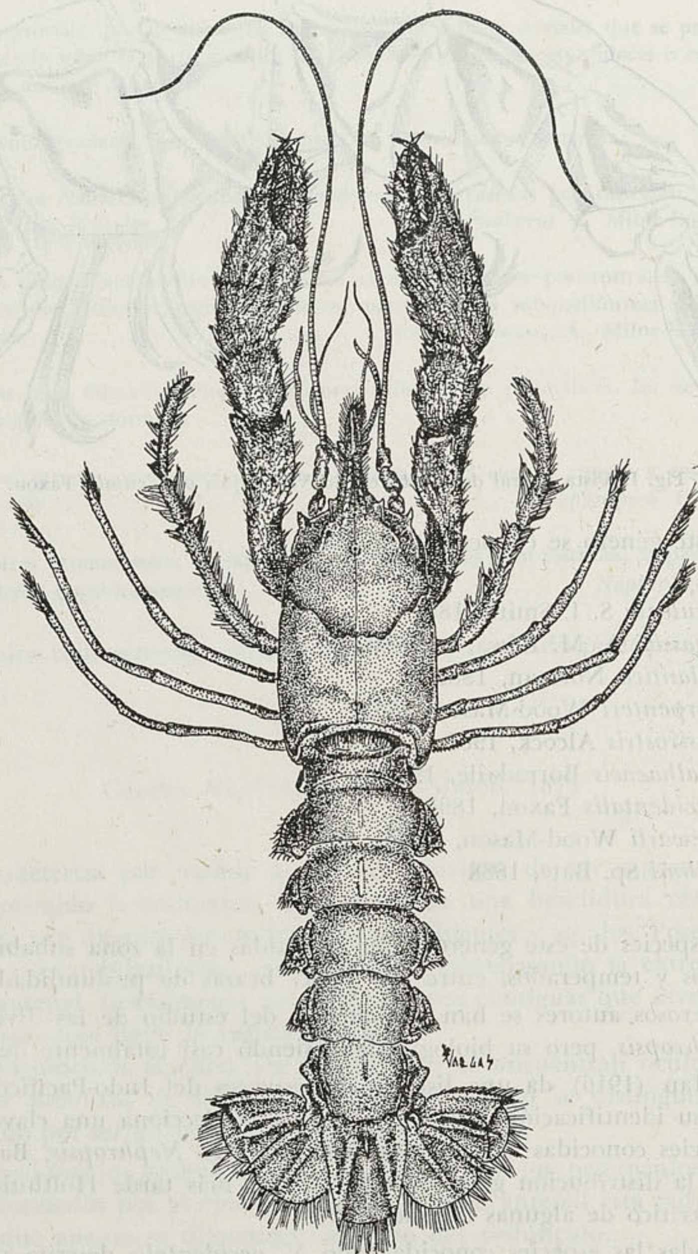


Fig. 2. *Nephropsis occidentalis* Faxon. Ejemplar de las vecindades de Valparaíso (Chile).

Los ejemplares examinados son tres machos obtenidos por la Misión Pesquera de la FAO, durante pescas experimentales realizadas en las inmediaciones de Valparaíso, a una profundidad aproximada de 150 brazas en 1956 y puestos a nuestra disposición por el Dr. B. F. Osorio-Tafall, Director de la

Junta de Asistencia Técnica de las Naciones Unidas a quien agradecemos una vez más su gentileza. Conjuntamente con esta especie se capturaron otros Decápodos pertenecientes a los Géneros *Glyphocrangon* y *Polycheles* y una especie aún no identificada de Picnogonida.

El caparazón de los 3 ejemplares examinados está recubierto de pelos muy tupidos y cortos sobre el cefalotórax y el abdómen, alcanzando su mayor tamaño en la zona rostral, en los quelípedos (primero y segundo) y abanico caudal, lo cual da al animal un aspecto claramente pubescente.

El rostro es prominente y posee hacia los lados dos dientes (uno a cada lado), excepto en uno de los ejemplares en que es anómalo y su rostro está desviado hacia la izquierda. En él se observa un diente en el lado derecho y dos en el izquierdo (Fig. 3). Observación semejante fue realizada por Faxon (1895) en ejemplares jóvenes colectados en Acapulco, México.

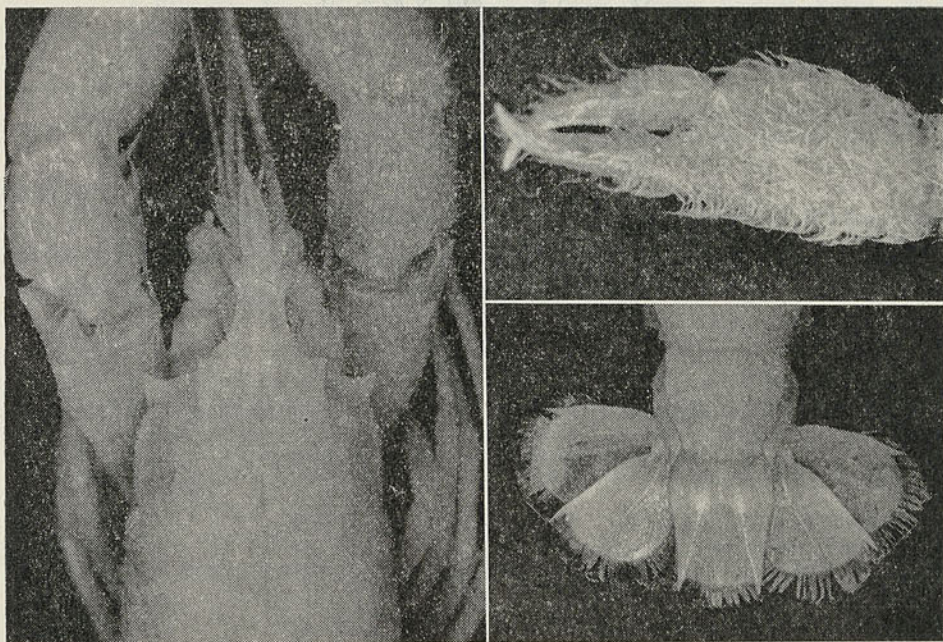


Fig. 3. *Nephropsis occidentalis* Faxon. Derecha arriba: Extremo distal del quelípedo derecho. Derecha abajo: Telson y urópodos. Izquierda: Extremo anterior del cefalotórax, con el rostro anómalo (asimetría).

La pequeña papila roma en la línea mediana del área gástrica y el par de dientes agudos, cerca del margen anterior en la base del rostro, así como otro par sobre el margen anterior por encima de la inserción del segundo par de antenas, señalados por Faxon en su descripción, son también notables. Así como la pequeña papila de la línea media de la región intestinal.

El abdomen relativamente ancho posee una carena mediana claramente visible, que se hace más conspícua hacia los segmentos posteriores. Las pleuras abdominales están bordeadas de pequeños dientes marginales que son de mayor tamaño sobre el borde anterior y que poseen largas pestañas. Presentan en su superficie gránulos muy finos. El primer y segundo par de pleópodos (Fig. 4) se encuentran modificados para servir en la cópula.

La aguda espina mediana dorsal del telson que de acuerdo con Faxon (1895) y Bouvier (1917) se constituye en uno de los caracteres específicos está claramente visible en nuestros ejemplares

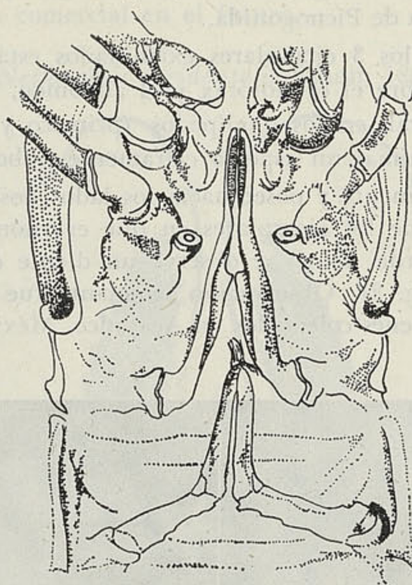


Fig. 4. Armadura genital del macho de *Nephropsis occidentalis* Faxon

Los tres individuos ♂ colectados y conservados en formalina son de un color rosado pálido. No poseemos datos sobre la coloración en el momento de la captura.

TABLA I

MEDIDAS DE DOS EJEMPLARES DE *NEPHROPSIS OCCIDENTALIS* FAXON

Capturados en las vecindades de Valparaíso.

Longitud total	106	99
Longitud cefalotórax	42.5	40.5
Ancho cefalotórax	18.0	16.5
Longitud del rostro	11.0	21.0
Longitud de la areola	12.0	10.5
Longitud del abdomen	53.5	58.5
Ancho del abdomen	15.5	14.5
Longitud del telson	13.0	12.0
Quelípedo derecho:		
Longitud total	61.0	X
Longitud mano	28.0	X
Longitud dedo móvil	13.0	X
Ancho de la mano	9.0	X
Espesor de la mano	5.5	X
Quelípedo izquierdo:		
Longitud total	61.0	54.0
Longitud de la mano	28.5	23.0
Longitud dedo móvil	13.0	X
Ancho de la mano	9.0	7.5
Espesor de la mano	6.0	14.5
SEXO	♂ (*)	♂

(*) Posee el rostro desviado hacia la izquierda, con dos dientes a un lado y uno al otro.
X Ausente. Longitudes en mm.

Resumen

Se estudian 3 ejemplares de *Nephropsis occidentalis* (Faxon) capturados durante pescas experimentales realizadas en las cercanías de Valparaíso. Es ésta la única especie conocida, para Chile, de la familia Homaridae.

Summary

Three male specimens of *Nephropsis occidentalis* (Faxon) has been caught by experimental catches near Valparaiso Harbour in 1956.

This Homaridae is the only one known from chilean waters and has been known till know by one specimen.

Referencias Bibliográficas

BALSS, H.

1925. Macrura der Deutschen Tiefsee-Expedition. 1. Palinura, Astacura und Thalassinidea. Wiss. Ergebn. Valdivia Exped., *20* : 185-216.

BOUVIER, E. L.

1917. Crustacés decapodes (Macroures marcheurs) provenant des campagnes des yachts Hirondelle et Princesse-Alice (1885-1915). Res. Camp. Sci. Monaco *50* : 1-140.

CHACE, F. A.

1956. Crustáceos Decápodos y Estomatópodos colectados en Chile por el Sr. y Sra. Manning E. en Resumen de las Investigaciones sobre Peces Pelágicos de las Aguas Chilenas, con especial referencia al Pez Espada, Marlin y Atunes, por J. A. Manning. Lab. Univ.. Miami 57-4. (En Español).

FAXON, W.

1895. The stalked-eyed Crustacea. Report on an Exploration off the west coast of Mexico, Central and South America, and off the Galapagos Islands, in charge of Alexander Agassiz by the U. S. Fish Commision Steamer "Albatros" during 1891, Liut. Commander Z. L. Tanner, U. S. N., commanding. Mem. Mus. Comp. Zool. Harvard, *18* : 1-292.

HOLTHUIS, L. B.

1946. The Decapoda macrura of Snellius Expedition I. Leiden.

MAN, J. G. DE.

1916. Families Eryonidae, Palinuridae, Scyllaridae and Nephropsidae. The Decapoda of the Siboga Expedition. Part III Siboga Exped., mon. 39 a², pp. 1-122.

NEMONYCHIDAE, BELIDAE Y OXYCORYNIDAE DE LA FAUNA CHILENA, CON ALGUNAS CONSIDERACIONES BIOGEOGRAFICAS

(Coleoptera Curculionoidea, aporte 28)

por

GUILLERMO KUSCHEL, S. V. D.

Centro de Investigaciones Zoológicas, Universidad de Chile.

Las tres familias mencionadas en el título no se han valorizado hasta la fecha por cierto en su verdadero alcance biogeográfico. Ellas son fuera de toda duda muy primitivas, tanto por sus caracteres morfológicos cuanto por su distribución geográfica en extremo discontinua. El hecho de que todas ellas tienen aún hoy representantes que viven en Criptógamas vasculares o en Fanerógamas Gimnospermas, habla también en favor de una remota antigüedad. Si los estratos fosilíferos revelan que ya existían Curculionidae sensu stricto (Gonatoceri) bastante evolucionados hacia fines del Mesozoico, parece natural suponer que todas las tres familias objeto de este estudio han tenido su origen en una época bastante más lejana todavía que el Cretáceo Superior, cuando aún no aparecían las Angiospermas sobre la faz de la tierra. El clima más uniforme y, por ende, la distribución casi universal de géneros de plantas vasculares inferiores, con su enorme capacidad de diseminación durante el Secundario han permitido una dispersión geográfica sumamente amplia de los insectos fitófagos. Los profundos cambios de clima y de la configuración de los continentes, que a partir del Jurásico se han producido, han favorecido un desarrollo exuberante de las plantas superiores y disminuido las posibilidades de las inferiores, las que han debido sucumbir en gran parte por su menor capacidad de competencia, sobreviviendo en general sólo aquellas formas que ocupaban nichos ecológicos o se habían adaptado a ambientes de menor concurrencia. En la flora actual las plantas vasculares inferiores constituyen una mínima proporción en relación al número de especies de las plantas superiores. Teniendo en cuenta esta diferencia fundamental entre la composición florística del Mesozoico y del Cenozoico por una parte y una especie de inherente estabilidad ecológica en los seres vivientes por otra, no es en realidad extraño que lograran sobrevivir sólo escasas especies de algunos grupos de animales y que estas pocas formas no demostrasen mayores relaciones de parentesco, sino aquellas que indicaran sus grandes rasgos comunes de familia. Algunos se han librado del exterminio gracias a su adaptación oportuna a nuevos regímenes alimenticios, con lo que incluso han podido proliferar con algún vigor, como es el caso de *Rhynchitomacer (Nothofagus,* Fagaceae), *Belus* (Dicotyledoneae) y *Metrioxena* (Palmae).

Por faltar un buen estudio crítico de las categorías superiores de los Curculionoidea es prematuro referirse a las relaciones de las llamadas familias de los Orthoceri entre sí y a ciertos elementos dudosos que se hallan en o fuera de ellas. Lo único que se puede asegurar es que los Nemonychidae no contienen

componentes extraños y que su separación de los Anthribidae como familia aparte es incuestionable, por más que el estudio de las larvas haya comprobado fehacientemente que ambas familias están vinculadas muy de cerca. Los Belidae tampoco ofrecen problema alguno. En cambio, los Oxycorynidae presentan alguna dificultad con respecto a *Rhopalotria (Allocorynus)* y *Parallocorynus*. Dejando este último género de lado, por no conocerlo, *Rhopalotria* difiere de todos los demás Oxycorynidae por cuanto exhibe una sutura nítida entre el prosterno y la zona pleural. Esta sutura tiene primero un curso trasversal, aunque breve, y luego se dirige al margen anterior del protóraz. En todos los demás géneros examinados dicha sutura queda cuando mucho insinuada en el punto de arranque junto a las coxas. Como dicha estructura del prosterno es ancestral y normal para la inmensa mayoría de los Orthoceri, debiéramos esperar el apoyo consiguiente en una venación alar más compleja, la cual es, no obstante, la más simple después de *Metrioxena*. Sin embargo, debido a la ausencia de un reborde en la faz interna de los élitros frente al metepisterno, a las antenas basales, a los segmentos del abdomen libres y a que se nota cierta tendencia a formar un margen lateral en el pronoto, me parece más apropiado incorporar *Rhopalotria* a los Oxycorynidae. Aunque no posea representantes de los Proterhinidae, sus diferencias con los Oxycorynidae son en apariencia bastante menudas, de modo que bien podrían constituir una sola familia, sobre todo si entre ellos también hay géneros *(Platycephala)* que viven en plantas vasculares inferiores (helechos).

La distribución geográfica más simple ofrecen los Belidae, limitados todos al hemisferio austral, con el grueso de géneros y especies en Australia y con algunos representantes en Nueva Zelandia, Chile y Brasil. Los tres géneros chilenos son bien diferentes entre sí, repartiéndose en dos tribus. Los Belini tienen dos géneros muy afines en Sudamérica, *Trichophthalmus* y *Homalocerus*, ambos muy próximos a *Belus* de Australia. Los Pachyurini cuentan con dos géneros en Chile, *Callirhynchinus* estrechamente vinculado a *Pachyura* de Australia, y *Dicordylus* con evidentes relaciones hacia *Agathinus* de Nueva Zelandia. Semejante distribución ofrecen muchos animales y plantas, la que difícilmente podrá explicarse sin atribuirle a la Antártida un papel importante en las migraciones de flora y fauna de pasadas épocas. Por más que la teoría de Wegener no cuente con la aprobación general, sino que tiene también acérrimos impugnadores entre altas autoridades de la geofísica, nos apoyaremos en ella por cuanto es la única que explica de alguna manera la distribución geográfica tan discontinua de seres hoy muy distantes, pero a todas luces cercanamente emparentados (Véase fig. 1).

Acerca del origen y distribución de los Nemonychidae nos hemos referido en otra oportunidad (Kuschel, 1954). Opinábamos que el origen de la familia era austral y que durante el Eoceno había emigrado al hemiferio norte. Con el estudio ulterior de los componentes holárticos no se modifica la opinión, pues *Nemonyx*, muy distinto de los otros dos géneros del hemisferio boreal, demuestra relaciones con *Mecomacer* y *Rhynchitomacer* de Sudamérica.

La familia Belidae es igualmente paleantártica. Las líneas ancestrales de los actuales géneros de Australia, Nueva Zelandia y Sudamérica tienen un origen no posterior al Eoceno, probablemente son del Cretáceo medio o superior.

Los Oxycorynidae son de origen gondwánico y la separación de sus principales líneas se remonta seguramente al Jurásico. Es posible que *Oxycraspedus*

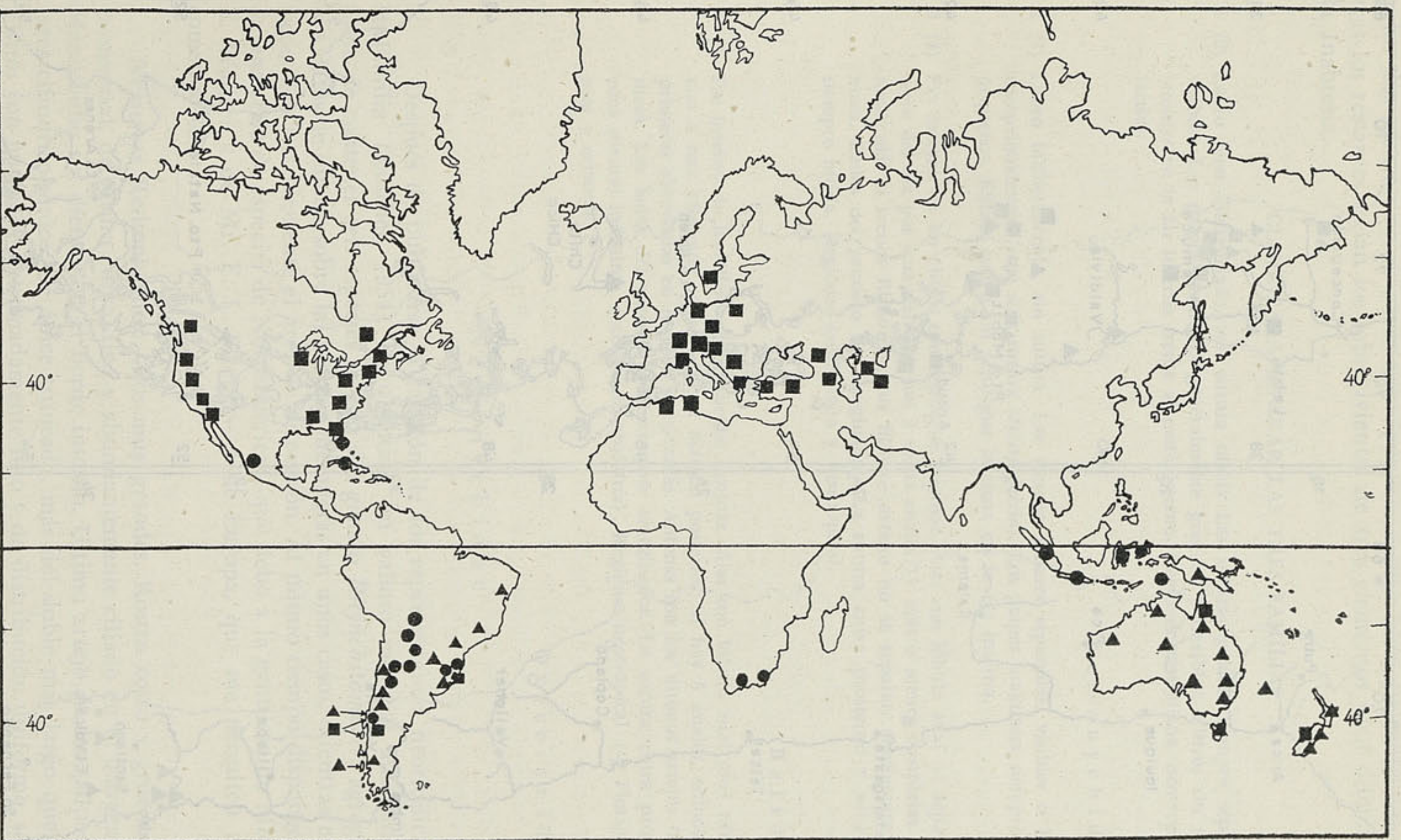


Fig. 1. Distribución geográfica mundial de los Nemonychidae (cuadrados), Belidae (triángulos) y Oxycorynidae (círculos).

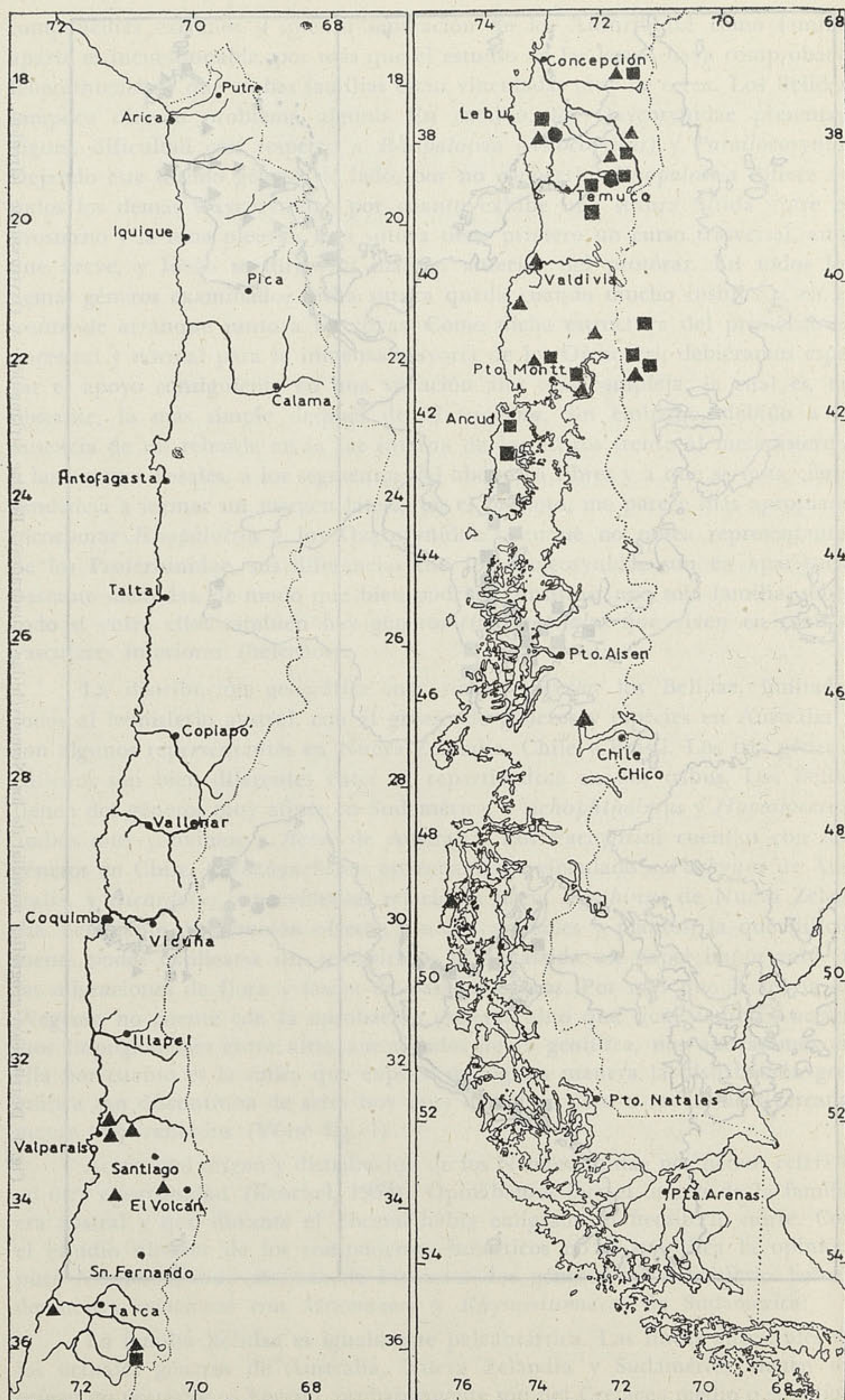


Fig. 2. Distribución geográfica en Chile de los Nemonychidae (cuadrados), Belidae (triángulos) y Oxycorynidae (círculos).

y los dos géneros sudafricanos correspondan a una línea paleantártica, mientras los restantes serían los sobrevivientes de tres elementos bien diferentes de la Inabresia.

CLAVE PARA SEPARAR LAS TRES FAMILIAS

1 (2) Labro bien diferenciado, con sutura nítida Las suturas gulares siempre separadas y visibles. Los palpos maxilares generalmente grandes y flexibles. Elitros sin repliegue laminar en la faz interna frente al metepisterno. Regiones australiana, neotropical, holártica.

N e m o n y c h i d a e

2 (1) Labro indiferenciado, sin sutura. Las suturas gulares separadas, visibles o borradas, excepcionalmente una sola sutura *(Rhopalotria)*. Los palpos maxilares siempre rígidos, pequeños. Elitros con o sin repliegue laminar en la faz interna.

3 (4) Faz interna de los élitros con repliegue laminar. Alas con lóbulo anal no separado del resto del ala por una entrada, con 5 venas anales (1) más o menos completas. Las antenas más o menos filiformes, sus últimos artejos no se separan claramente en una maza. Lados del pronoto no marginados. La sutura entre prosterno y zona pleural siempre nítida. Regiones australiana y neotropical.

B e l i d a e

4 (3) Faz interna de los élitros sin repliegue laminar. Alas con lóbulo anal muy nítido gracias a una profunda entrada en el margen posterior; si hay 5 anales, entonces las 3 primeras abreviadas en la base y separadas. Antenas con los últimos artejos formando maza. Los lados del pronoto generalmente marginados. La sutura entre prosterno y zona pleural indistinta (excepto *Rhopalotria*). Regiones neotropical (+ Florida), etiópica y oriental.

O x y c o r y n i d a e

N e m o n y c h i d a e

Después de publicarse la revisión de los representantes neotropicales de la familia (Kuschel, 1954) he obtenido un valioso material adicional que, fuera de contener seis especies nuevas del género *Rhynchitomacer*, agrega algunos datos de interés sobre las plantas mesoneras en unos casos, mientras en otros extienden notablemente el área de dispersión. Al mismo tiempo dispongo ahora de una serie de especies de Norteamérica —que debo a la gentileza de Miss Rose E. Warner y de Mr. E. L. Sleeper— y de Europa, que me permiten algunos comentarios.

Nemonyx Redtenbacher: Ojos muy grandes. Rostro corto y grueso. Labro transversal, de sutura curva, fina y abundantemente ciliado en el margen distal. Mandíbulas sin dientes en el borde interno. Ultimo artejo de los palpos maxilares cilíndrico-cónico, de ápice truncado, más del doble más largo que ancho. Elitros con punteado extremadamente fino y de distribución uniforme, se notan en parte en el disco ligeras depresiones longitudinales y lineares que tienen la apariencia de finísimas estrías sin serlo. Coxas anteriores alargadas, subcónicas,

---

(1) La nomenclatura de la venación alar en los Coleópteros con respecto al número de las anales varía según los autores. La que aquí adoptamos no es probablemente la correcta, pero es la más práctica y evita posibles confusiones.

distantes más de un diámetro del margen apical del prosterno; coxas medianas anchamente separadas. La cavidad cotiloídea posterior muy oblicua caudalmente en el primer ventrito y sin reborde marginal en él mismo. Los tarsos muy alargados, también el 3º y sobre todo el último. Las garras largamente apendiculadas. Tipo: *Nemonyx lepturoides* (Fabricius). Este género se aparta considerablemente de los otros dos géneros holárticos, entre otros detalles, por la longitud de los tarsos, por las garras apendiculadas, por la cavidad cotiloídea posterior no marginada, por el fino punteado de los élitros, por las mandíbulas no dentadas, por el último artejo de los palpos maxilares muy alargados y truncado en el ápice y, sobre todo, por la estructura del edeago, como se verá más adelante. Fgs. 15 a 20, 32.

Diodyrhynchus Germar: Cabeza no constreñida detrás de los ojos; éstos muy pequeños y hemisféricos. Rostro largo. Labro transversal, de sutura curva, ciliado en el margen apical y con una cerdita dorsal a cada lado. Mandíbulas con un diente mayor en el borde interno. Ultimo artejo de los palpos maxilares aovado-alargado, de ápice redondeado. Borde anterior del protórax dorsalmente emarginado. Punteado de los élitros uniforme, nítido, sin estrías. Coxas anteriores alargadas, subcónicas, las coxas medianas subcontiguas. La cavidad cotiloídea posterior limitada en el primer ventrito por un reborde fino. Tarsos cortos. Garras sencillas, no apendiculadas, con ligera expansión proximal. Tipo: *Diodyrhynchus austriacus* (Olivier): Género muy afín a *Cimberis* des Gozis, del cual se distingue por los ojos pequeños, la cabeza no estrangulada, la inserción de las antenas, el pronoto distalmente emarginado y la estructura de las apófisis edeagales. Figs. 25 a 27.

Cimberis des Gozis: Próximo a *Diodyrhynchus,* pero las antenas insertas distalmente del medio, el borde anterior del pronoto no emarginado y las apófisis edeagales de distinta estructura en su base. Tipo: *Cimberis attelaboides* (Fabricius). Entre las especies neárticas se separa notablemente de las demás *Cimberis bombifrons* (LeConte) no solamente por la forma de la cabeza y de la inserción del rostro y la pequeñez de los ojos, sino también por el labro triangular, por la reducción de los palpos maxilares y por la falta de mechones de pelos en el 3º y 4º ventritos de la hembra (la misma diferencia en los palpos maxilares y en los ventritos se observa entre *Diodyhynchus austriacus* (Olivier) y *D. byturoides* LeConte). Figs. 28, 29, 33.

Venación alar

Cinco venas anales presentan *Mecomacer, Rhynchitomacerinus* y *Rhynchitomacer,* los demás géneros presentes tienen 4, las cuales son nítidamente esclerotizadas sólo en *Nemonyx,* mientras que en los restantes géneros se notan muy pálidas. Crowson (1953, Fig. 208) da la nerviación de *Nemonyx lepturoides* con 5 anales, pero parece que el número más frecuente en *Nemonyx (lepturoides* y *canescens)* es de 4. La vena decurrente entre A_4 y A_5 falta solamente en *Rhynchitomacerinus.*

Configuración del edeago en los géneros neotropicales y holárticos

El lóbulo mediano es del tipo de los Curculionoidea orthocera, formado por una lámina ventral de bordes laterales levantados y por una lámina dorsal,

separadas entre sí por una membrana dorso-lateral. La lámina ventral es transversalmente convexa o aun carenada, como en *Mecomacer* y *Rhynchitomacerinus*, o con surco profundo en la mitad distal, como en *Nemonyx*, o más o menos plana, como en los demás géneros. Esta lámina se prolonga en el ápice en una punta aguda, exceptuándose solamente *Nemonyx*, en que el ápice es un tanto atenuado, pero ancho, ya sea más o menos truncado *(N. lepturoides)* o profundamente escotado *(N. canescens)*.

La lámina dorsal puede prolongarse distalmente en una larga punta subuliforme, como en *Mecomacer, Rhynchitomacerinus* y *Nemonyx*, o en una punta más ancha y breve, como en *Nannomacer* y *Rhynchitomacer*, o puede terminar en una porción anchamente redondeada, como en *Diodyrhynchus* y *Cimberis*.

Según las características de las apófisis basales del lóbulo mediano y en particular del sistema de inserción de estas apófisis en el cuerpo del edeago se registran dos tipos bien diferentes entre los géneros: 1) tipo *Nemonyx*: las apófisis tienen dos ramas basales, cada una con una rama dorsal que no está unida a la lámina dorsal, pero sí a la rama correspondiente de la otra apófisis mediante un arco quitinoso, y con una rama láteroventral que se une a la lámina ventral del lóbulo mediano; estas apófisis son anchas; pertenecen aquí, fuera de *Nemonyx*, los géneros *Mecomacer, Rhynchitomacerinus, Nannomacer* y *Rhynchitomacer*; 2) tipo *Cimberis*: las apófisis tienen una *(Cimberis)* o dos *(Diodyrhynchus)* ramas basales, pero la dorsal siempre presente, la cual se une directamente a la lámina dorsal mediante un listón quitinoso, sin unirse esta rama con la opuesta por falta de arco quitinoso; las apófisis son anchas en *Diodyrhynchus* y angosta en *Cimberis*.

El tégmine es siempre muy desarrollado y bastante variable, según los géneros. El anillo es en general muy alargado, sus dos brazos están unidos ventralmente sólo un corto trecho en *Mecomacer* y *Rhynchitomacerinus* y un trecho bastante más largo en los demás géneros. Su membrana conectiva no es dorsalmente esclerotizada. Los parámeros están largamente unidos, pero en el ápice presentan dos lóbulos con un mechón lateral de largos pelos en cada uno de ellos en *Mecomacer, Rhynchitomacerinus, Rhynchitomacer* y *Cymberis bombifrons*, en los demás géneros y especies los parámeros no se separan en el ápice y llevan solamente pelos o setas cortas. El ápice puede ser más o menos truncado como en *Cimberis*, o algo emarginado como en *Nemonyx lepturoides*, o redondeado como en *N. canescens*, o agudo en *Nannomacer*.

El espículo gastral es perfectamente simétrico, recto y fino, su ápice se bifurca en dos astas cortas e iguales.

Estructuración de los coxitos en los géneros neotropicales y holárticos.

El aparato genital externo de las hembras presenta menos diferencias que el de los machos. Sin embargo, hay algunas muy notables. El coxito termina en el ápice en una porción cilíndrica bastante larga y más esclerotizada que el resto en *Mecomacer, Rhynchitomacerinus* y *Nannomacer;* esta porción del coxito no se separa estructuralmente del resto y es más o menos aplastada en los demás géneros. Los estilos son apicales o látero-apicales; sólo en *Rhynchitomacerinus* quedan un tanto distantes del ápice. Los estilos son normalmente grandes y mucho más largos que anchos; en *Diodyrhynchus austriacus* son, a diferencia de *D. byturoides*, sólo un poco más largos que anchos; y en *Rhynchitomacer* son pequeñísimos y más o menos bulbiformes.

Caracteres ancestrales en los Nemonychidae

Dada la enorme gama de variación que se observa en importantes caracteres morfológicos, citaré aquellas características que, a mi juicio, pueden considerarse como ancestrales para la familia: 1) Venación alar completa, con 5 anales y vena decurrente entre las anales 4 y 5; 2) Punteado de los élitros uniforme, sin formación de estrías; 3) Labro de pilosidad más o menos uniforme, indefinida; 4) Mandíbulas falciformes y sin dientes mayores en el borde interno libre; 5) Palpos maxilares largos y muy flexibles, con el artejo terminal muy alargado; 6) Garras dentadas o apendiculadas; 7) Tégmine con los parámeros diferenciados en el ápice y cerdosos; 8) Lóbulo mediano del edeago con lámina dorsal subuliforme en el ápice; 9) Apófisis del lóbulo mediano unidas a la lámina dorsal con un listón quitinoso, y 10) Estilos del coxito apicales, cilíndricos y alargados.

Si se aplican estos caracteres a los 7 géneros presentes y se anota el número de puntos concordantes, se obtiene el siguiente cuadro:

Mecomacer	8 puntos
Rhynchitomacerinus	6 "
Nannomacer	2 "
Rhynchitomacer	4-5 "
Nemonyx	6-7 "
Diodyrhynchus	3-4 "
Cimberis	4-5 "

De este cuadro se desprendería que en la Región Neotropical sería *Mecomacer* el género que más se aproximaría a la forma ancestral, mientras que en el Hemisferio Norte lo sería el género paleártico *Nemonyx*. De todas maneras resulta muy difícil establecer sobre estas bases un cuadro filogenético satisfactorio. Se llega a la impresión de que se trata de formas relictas de una fauna primitiva. Así como los representantes neotropicales han aumentado ostensiblemente en Sudamérica en los últimos años, es de esperar que lo mismo suceda en otras regiones una vez que se exploren más asiduamente las faunas de Coníferas y quizás también de *Nothofagus*. Doy a continuación una clave de los géneros, a la que incorporo los dos que me son desconocidos, *Rhynchitoplesius* y *Rhinorhynchus*.

CLAVE DE LOS GENEROS DE NEMONYCHIDAE DEL MUNDO

1 (6) Labro con pilosidad más o menos uniforme en todo el dorso. Coxas anteriores más o menos esféricas, no alargadas.

2 (5) Rostro bastante más corto que el protórax. Las antenas alcanzan al margen anterior de los ojos con el 3º o 4º artejo funicular.

3 (4) Estilo del coxito de la hembra apical. Rostro sin estrangulación en la base. Con vena decurrente entre las venas anales 4 y 5. Tipo: *Mecomacer scambus* Kuschel. Chile, Argentina.

Mecomacer Kuschel

4 (3) Estilo del coxito de la hembra no apical. Rostro estrangulado en la base. Sin vena decurrente entre las venas anales 4 y 5. Tipo: *Rynchitomacer kuscheli* Voss. Chile, Argentina.

Rhynchitomacerinus (Voss)

5 (2) Rostro bastante más largo que el protórax. Las antenas alianzan al margen anterior de los ojos más o menos con el 7º artejo funicular. Tipo: *Rhynchitomacer eximius* Voss. Brasil.

Rhynchitoplesius (Voss)

6 (1) Labro ciliado en el margen distal y generalmente con una o dos setas a cada lado. Coxas anteriores alargadas, más o menos cónicas.

7 (14) Garras provistas de un diente interno.

8 (13) Mandíbulas falciformes, largas, simples en el ápice.

9 (10) Tarsos muy largos, también su último artejo, el cual lleva garras con largos dientes. Tipo: *Nemonyx lepturoides* (Fabricius). Eurasia.

Nemonyx Redtenbacher

10 (9) Tarsos normales, las garras con pequeño diente interno.

11 (12) Escapo de las antenas grueso. Estilo del coxito muy pequeño, bulbiforme. Tipo: *Rhynchitomacer flavus* Voss. Chile, Argentina.

Rhynchitomacer Voss

12 (11) Escapo de las antenas delgado. Tipo: *Rhynorynchus zealandicus* Sharp. Nueva Zelandia.

Rhinorhynchus Sharp

13 (8) Mandíbulas cortas, bífidas en el ápice. Tipo: *Nannomacer germaini* (Voss). Chile, Argentina.

Nannomacer Kuschel

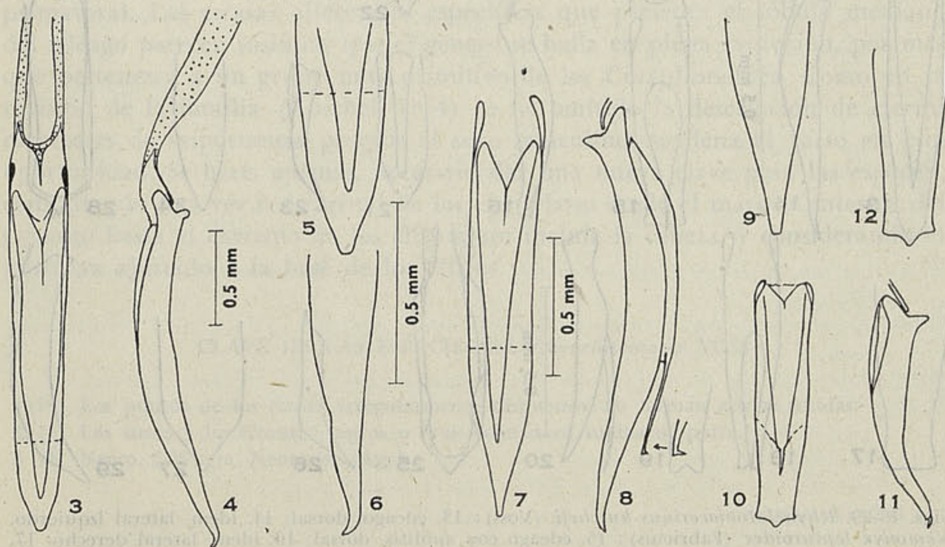
14 (7) Garras simples, sin diente interno.

15 (16) Borde anterior del pronoto fuertemente emarginado. Las antenas medianas o proximalmente del medio. *Diodyrhynchus austriacus* (Olivier). Región holártica.

Diodyrhynchus Germar

16 (15) Borde anterior del pronoto no emarginado. Las antenas insertas distalmente del medio. Tipo: *Cimberis attelaboides* (Fabricius). Región holártica.

Cimberis des Gozis



Figs. 3-12. *Mecomacer scambus* Kuschel: 3. edeago con apófisis, dorsal; 4. idem, lateral derecho; 5. porción apical del edeago, dorsal; 6. idem, lateral derecho. *M. ruficornis* Kuschel: 7. edeago, dorsal; 8. idem, lateral izquierdo; 9. porción apical del edeago, dorsal. *M. collaris* (Voss): 10. edeago, dorsal; 11. idem, lateral derecho; 12. porción apical, dorsal. Escala menor: 3, 4; escala mayor: 5, 6, 9, 12; escala mediana: lo demás.

NUEVAS ESPECIES Y LOCALIDADES PARA LA FAUNA CHILENO-ARGENTINA

Mecomacer scambus Kuschel, 1954. Figs. 3-6.

Chile: Nahuelbuta (Pichinahuel); Malleco (Lonquimay, Liucura, 1.800 m., Río Blanco); Cautín (Volcán Llaima, Parque Nacional de los Paraguas, 1.400 m.).

Mecomacer collaris (Voss, 1952). Figs. 10-12.

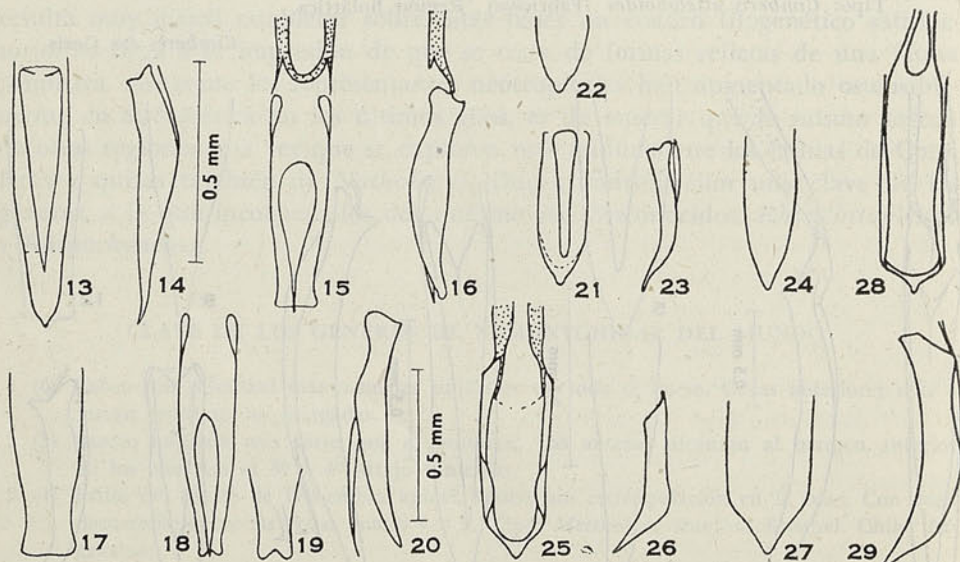
Chile: Cordillera de Nahuelbuta (Pichinahuel, Caramávida); Malleco (Río Blanco, Icalma). Se encontraría en *Araucaria araucana.*

Rhynchitomacerinus kuscheli (Voss, 1952). Figs. 13-14.

Chile: Cordillera de Nahuelbuta (Pichinahuel); Malleco (Termas de Tolhuaca, Río Blanco); Cautín (Volcán Llaima, Parque Nacional de los Paraguas).

Argentina: Neuquén (Lago Paimún).

La única localidad segura para esta especie era, hasta el presente, la Cordillera de Nahuelbuta. Con los nuevos hallazgos se sabe que se encuentra también a ambos lados de la Cordillera de los Andes. El señor Luis E. Peña observó, en abril de 1955, que los conos masculinos de *Araucaria araucana,* caídos al suelo en el Parque de los Paraguas, estaban llenos de larvas y tuvo la amabilidad de enviarme de inmediato por correo un buen número de conos infestados que, puestos en cajas de crianza, han dado centenares de ejemplares de *Eisingius chusqueae* (Bondar), Petalochilinae, y dos ejemplares de *Rhynchitomacerinus kuscheli,* con lo cual ya estamos seguros que esta especie vive realmente en los conos masculinos de la *Araucaria* y que su distribución geográfica debe coincidir más o menos con la de dicho árbol.



Figs. 13-29. *Rhynchitomacerinus kuscheli* (Voss): 13. edeago, dorsal; 14. idem, lateral izquierdo. *Nemonyx lepturoides* (Fabricius): 15. edeago con apófisis, dorsal; 16. idem, lateral derecho; 17. porción apical del edeago, dorsal. *N. canescens* Erschoff-Solsky: 18. edeago dorsal; 19. porción apical; 20. edeago, lateral derecho. *Nannomacer germaini* (Voss): 21. edeago, dorsal; 22. porción apical; 23. edeago, lateral izquierdo. *N. wittmeri* Kuschel: 24. porción apical del edeago, dorsal. *Diodyrhynchus byturoides* LeConte: 25. edeago con apófisis, dorsal; 26. idem, lateral izquierdo; 27. porción apical del edeago, dorsal. *Cimberis elongatus* (LeConte); 28. edeago con apófisis, dorsal; 29. idem, lateral izquierdo. Escala menor: 15, 16, 18, 20, 25, 26; escala mayor: lo demás.

Nannomacer germaini (Voss, 1952). Figs. 21-23, 34.

Chile: Linares (Cordillera de Parral, Malcho, noviembre de 1956, centenares de ejemplares, L. E. Peña, leg.); Ñuble (Cordillera de Chillán, localidad típica).

Nannomacer wittmeri Kuschel, 1954. Fig. 24.

Chile: Llanquihue (Volcán Calbuco, Río Pescado, 200 m., 6 ej. del 22. 2-1956, en *Saxegothaea conspicua,* Kuschel leg.); Chiloé (Cerros de San Pedro, 550-600 m., 22 ej. del 10 al 15-11-1958, en *Saxegothaea conspicua,* Kuschel leg.).

Argentina: Río Negro (Puerto Blest, localidad típica).

Hemos logrado establecer la planta mesonera para esta especie, que es la Taxácea *Saxegothaea conspicua,* de la cual parece ser específica, ya que no la hemos podido obtener de *Podocarpus nubigena,* ni de *Fitzroya cupressoides* ni de *Pilgerodendron uviferum,* que eran las Coníferas que crecían en los mismos lugares. La hemos sacudido de ramas verdes y estériles. La especie se conocía anteriormente sólo de Puerto Blest, Argentina; extiende ahora su área también a las provincias de Llanquihue y Chiloé, en Chile.

Rhynchitomacer Voss, 1937 (= *Stenomacer* Kuschel, 1954. n. syn.)

Entre las seis especies nuevas del grupo *Rhynchitomacer-Stenomacer* hay algunas con caracteres intermedios que hacen desaparecer las principales diferencias que había entre ambos géneros, por lo que ya no se justifica la separación de *Stenomacer.* Según toda apariencia *Rhynchitomacer* ha logrado independizarse de las Coníferas y ha pasado a vivir a expensas de *Nothofagus* y probablemente, también, de otras Angiospermas. Con ese cambio de régimen han aumentado sus posibilidades de supervivencia gracias a una mayor diversidad ecológica y fisiológica ofrecida por las nuevas plantas mesoneras, explicándose quizás de esta manera la relativa abundancia de especies, que alcanzan en la actualidad a 13, susceptibles de acrecentarse con nuevas cazas durante la estación primaveral. Las escasas diferencias específicas que presenta el lóbulo mediano del edeago parecen insinuar que el género se halla en plena evolución, por más que pertenezca a un grupo muy primitivo de los Curculionoidea. Como en la revisión de la familia (Kuschel, 1954) se ha omitido la descripción de ciertos caracteres de importancia propios al sexo masculino, se llena el vacío en esta oportunidad. Se hace, además, necesario dar una nueva clave para las especies, computando esta vez la longitud de los ejemplares desde el margen anterior del pronoto hasta el extremo de los élitros, sin incluir la cabeza, y considerando el protórax ajustado a la base de los élitros.

CLAVE DE LAS ESPECIES DE *Rhynchitomacer* VOSS

1 (18) Los puntos de los élitros irregularmente dispuestos, no forman estrías nítidas.
2 (5) Las coxas y los fémures negros o muy oscuros en su mayor parte.
3 (4) Negro. 2,95 mm. Neuquén (Arg.).

1. *nigritus* Kuschel

4 (3) Castaño rojizo, pro, meso y metasterno negros, los fémures negruzcos, sólo su ápice rojizo. 3,05-3,30 mm. Neuquén (Arg.).

2. *rufus* Kuschel

5 (2) Las coxas y los fémures pálidos.
6 (11) Elitros verdosos a los lados.
7 (10) Rostro más corto que el protórax. El tercer artejo del funículo alcanza al margen anterior de los ojos.
8 (9) Rostro por lo menos 1,13 veces más corto que el protórax. Frente entre los ojos 1,16 en el macho o 1,24 en la hembra veces más ancha que el diámetro distal del rostro, más gruesa y densamente punteada. 8º tergito del macho con profunda impresión, su margen apical truncado o ligeramente emarginado. 2,75-3,00 mm. Chile.

3. *flavus* Voss

9 (8) Rostro 1,05 veces más corto que el protórax. Frente entre los ojos 1,33 veces más ancha en el macho que el diámetro distal del rostro, con punteado más fino y espaciado. 8º tergito del macho con la impresión subapical apenas indicada, su margen distal redondeado. 2,7 mm. Río Negro (Arg.).

4. *viridulus* Kuschel

10 (7) Rostro más largo que el protórax. El tercer artejo del funículo no alcanza al margen anterior de los ojos. 3,00-3,55 mm. Isla Chiloé (Chile).

5. *nitidus* n. sp.

11 (6) Elitros sin viso verdoso a los lados.
12 (17) Los puntos de los élitros irregularmente distribuidos.
13 (14) Rostro bastante más corto que el protórax. El tercer artejo del funículo alcanza al margen anterior de los ojos. 2,95 mm. Neuquén (Arg.).

6. *luridus* Kuschel

14 (13) Rostro mucho más largo que el protórax. El tercer artejo del funículo queda distante del margen anterior de los ojos.
15 (16) Castaño oscuro. Las antenas alcanzan al margen anterior de los ojos con la base del 5º artejo funicular. 3,45 mm. Neuquén (Arg.).

7. *fuscus* (Kuschel)

16 (15) Castaño claro. Las antenas alcanzan al margen anterior de los ojos con la base del 6º artejo funicular. 3,40 mm. Cautín (Chile).

8. *vernus* (Kuschel)

17 (12) Los puntos de los élitros ordenados más o menos nítidamente en estrías. 2,8-3,1 mm. Neuquén (Arg.).

9. *rostralis* n. sp.

18 (1) Los puntos de los élitros ordenados en estrías más o menos perfectas, sobre todo las dorsales.
19 (26) Amarillo o castaño. Pubescencia uniformemente repartida en los élitros. Edeago quitinoso en la faz inferior.
20 (25) Pubescencia de los élitros tendida. 8º tergito del macho sin carena transversal.
21 (24) Pubescencia de los élitros de un solo color. Las tibias más oscuras que los fémures. 8º tergito del macho sin impresión subapical o sólo ligeramente indicada.
22 (23) Rostro por lo menos 1.10 veces más corto que el protórax, ásperamente punteado en la base. Los pelos muy finos. 2,8-3,1 mm. Neuquén (Arg.).

9. *rostralis* n. sp.

23 (22) Rostro tan largo como el protórax, finamente punteado en la base. Los pelos gruesos. 3,0 mm. Chile.

10. *errans* n. sp.

24 (21) Pubescencia cenicienta en las primeras interestrías impares, pardusca en las pares. Las tibias más claras que los fémures. 8º tergito del macho con profunda impresión subapical. 3,3 mm. Cautín (Chile).
11. *cortesi* n. sp.

25 (20) Pubescencia de los élitros semierecta. 8º tergito del macho con carena transversal. 2,95-3,15 mm. Llanquihue (Chile), Neuquén (Arg.).
12. *puberulus* n. sp.

26 (19) Negro. Pubescencia de los élitros sólo en las interestrías. Edeago membranoso en la faz inferior. 3,55 mm. Neuquén (Arg.).
13. *apionoides* n. sp.

Rhynchitomacer nigritus Kuschel, 1954. Figs. 35, 36.

♂: 8º tergito con profunda impresión subapical foveiforme; el margen distal suavemente redondeado. Apice del tégmine escotado, no inciso en el medio. Edeago esclerotizado en la faz inferior, el ápice ligeramente puntiagudo.

Rhynchitomacer rufus Kuschel, 1954.

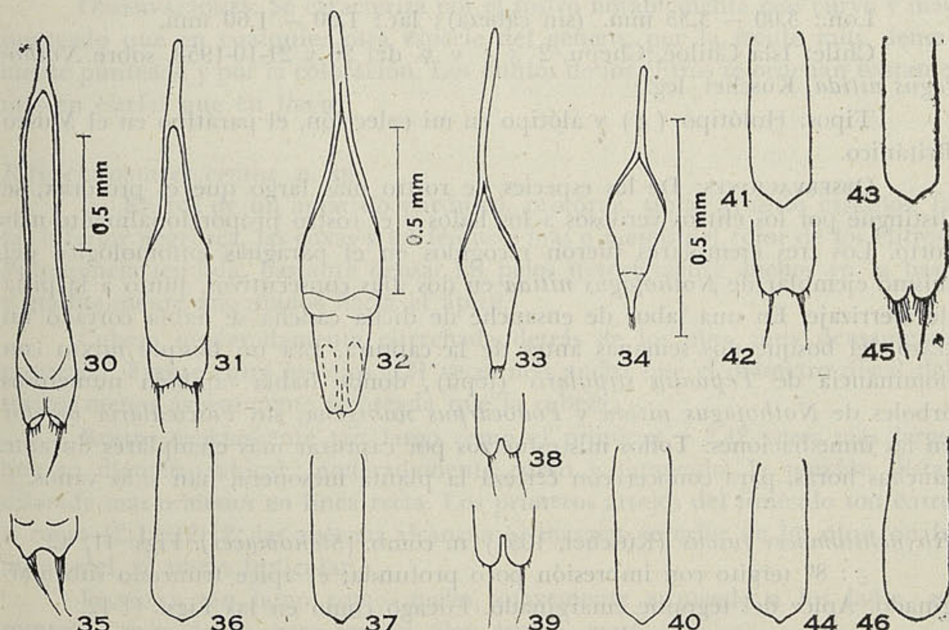
Argentina: Neuquén, Pucará, Parque Nacional de Lanín, 1 ♀ de oct., 1952, Schajovskoi leg. (en el Museo de La Plata).

Rhynchitomacer flavus Voss, 1937.

♂: 8º tergito con profunda impresión subapical foveiforme, el ápice truncado o ligeramente emarginado. Apice del tégmine escotado e inciso en el medio. Edeago como en *nigritus*.

Rhynchitomacer viridulus Kuschel, 1954. Figs. 37, 38.

♂: 8º tergito con la impresión subapical apenas indicada, el margen distal redondeado. Edeago algo más agudo en el ápice que en *nigritus*.



Figs. 30-46. 30. forma general del tégmine de *Mecomacer ruficornis* Kuschel; 31. ídem de *Rhynchitomacer rostralis* n. sp.; 32. ídem de *Nemonyx lepturoides* (Fabricius); 33. ídem de *Cimberis elongatus* (LeConte); 34. ídem de *Nannomacer germaini* (Voss). *Rhynchitomacer nigritus* Kuschel: 35. ápice del tégmine; 36. edeago, dorsal. *Rh. viridulus* Kuschel: 37. edeago, dorsal; 38. ápice del tégmine. *Rh. nitidus* n. sp.: 39. ápice del tégmine; 40. edeago, dorsal. *Rh. fuscus* (Kuschel): 41. edeago, dorsal; 42. ápice del tégmine. *Rh. rostralis* n. sp.: 43. edeago, dorsal. *Rh. cortesi* n. sp.: 44. edeago, dorsal; 45. ápice del tégmine. *Rh. apionoides* n. sp.: 46. edeago, dorsal. Escala menor: 30; escala mediana: 32,33; escala mayor: lo demás.

Rhynchitomacer nitidus n. sp. Figs. 39, 40.

♂ ♀. Amarillo tirado al castaño, los élitros verdosos a los lados; el metasterno y el abdomen más oscuros, a veces hasta negruzcos. Pubescencia tendida, rala, más densa en el escutelo y en el metepisterno.

Cabeza bastante fuertemente estrechada detrás de los ojos, los puntos densos, aunque no tan tupidos como usual en el género, por lo tanto bastante brillante. Frente entre los ojos 1,28 a 1,29 veces en los machos y 1,24 veces en la hembra, más ancha que el diámetro distal del rostro, un poco más fina y menos densamente punteada que la cabeza.

Rostro 1,09 a 1,13 veces en los machos y 1,11 veces en la hembra, más largo que el protórax, y 2,32 a 2,43 veces en los primeros y 2,35 veces en la segunda más largo que su propio diámetro apical; moderadamente curvo, finamente punteado. Los primeros artejos del funículo son entre sí como 15:16:15:14, como 12:13:13:12 y como 13:14:14:12, las dos primeras proporciones corresponden a los machos, la otra a la hembra; las antenas alcanzan al margen anterior de los ojos con la mitad del 4º artejo funicular en el macho mayor y con la mitad del 5º en los otros dos ejemplares.

Protórax 1,06 a 1,10 veces en los machos y 1,17 veces en la hembra más ancho que largo, suavemente arqueado en los primeros, fuertemente en la última. Los puntos algo mayores que en la cabeza, el tegumento permanece brillante.

Elitros 1,45 a 1,47 veces más anchos en los hombros que el protórax y 1,90 a 1,98 veces más largo que su propio ancho humeral. Los puntos irregularmente dispuestos, no se nota tendencia clara a formar estrías.

♂: 8º tergito con débil impresión subapical; el margen distal redondeado. Edeago semejante al de *viridulus*.

Lon.: 3,00 – 3,35 mm. (sin cabeza); lat.: 1,20 – 1,60 mm.

Chile: Isla Chiloé, Chepu, 2 ♂ ♂ y ♀ del 20 y 21-10-1958, sobre *Nothofagus nitida*, Kuschel leg.

Tipos: Holótipo (♂) y alótipo en mi colección, el parátipo en el Museo Británico.

Observaciones: De las especies de rostro más largo que el protórax, se distingue por los élitros verdosos a los lados y el rostro proporcionalmente más corto. Los tres ejemplares fueron recogidos en el paraguas entomológico del mismo ejemplar de *Nothofagus nitida* en dos días consecutivos, junto a la pista de aterrizaje. En una labor de ensanche de dicha cancha se había cortado un trazo del bosque dos semanas antes de la captura. Era un bosque mixto con dominancia de *Tepualia stipularis* (tepú), donde había también numerosos árboles de *Nothofagus nitida* y *Podocarpus nubigena*, sin *Fascicularia bicolor* en las inmediaciones. Todos mis esfuerzos por capturar más ejemplares durante muchas horas, para conocer con certeza la planta mesonera, han sido vanos.

Rhynchitomacer fuscus (Kuschel, 1954) n. comb. (*Stenomacer*). Figs. 41, 42.

♂: 8º tergito con impresión poco profunda; el ápice truncado subemarginado. Apice del tégmine emarginado. Edeago como en las Figs. 41-42.

Rhynchitomacer rostralis, n. sp. Fig. 31, 43.

♂. Elitros, coxas y fémures de un amarillo pardusco; cabeza, protórax, la mayor parte de las tibias, los tarsos y las antenas de un castaño oscuro; el rostro de un castaño rojizo; los esternos y el abdomen negruzcos. Pubescencia tendida, abundante.

Cabeza bastante encogida detrás de los ojos, gruesa y densamente punteada. Frente entre los ojos 1,38 veces más ancha que el diámetro distal del rostro, gruesa y densamente punteada como en la cabeza.

Rostro 1,10 a 1,17 veces más corto que el protórax y 2,08 a 2,23 veces más largo que su propio ancho distal, fuertemente curvo y con dos hileras de puntos gruesos y profundos en la base hasta cerca de la inserción de las antenas, formando algo así como dos finos surcos, separados entre sí por una fina arruga y a cada lado por otra arruga. Los primeros artejos del funículo son entre sí como 12:12:11:12, o como 12:10:10:12; el 3º no alcanza del todo a tocar el margen anterior de los ojos.

Protórax 1,03 a 1,06 veces más ancho que largo, los lados moderadamente arqueados, el punteado grueso y muy denso.

Elitros 1,44 a 1,53 veces más anchos en los hombros que el protórax y 1,81 a 1,84 veces más largos que su propio ancho humeral. Los puntos más bien finos, con visible tendencia a ordenarse en estrías, sobre todo después de la depresión del tercio basal.

Toda la faz inferior pubescente.

8º tergito sin impresión subapical, sólo aplanado en esa parte; el margen distal redondeado. Apice del tégmine inciso en el medio. Edeago como en la Fig. 43.

Long.: 2,8 – 3,1 mm. (sin cabeza); lat.: 1,25 – 1,30 mm.

Argentina: Neuquén, Pucará, Parque Nacional de Lanín, 3 ♂♂ de oct., 1952 y 1955, Schajovskoi leg.

Tipos: Holótipo (♂) y un parátipo en mi colección, el otro parátipo en el Museo de La Plata.

OBSERVACIONES: Se caracteriza por el rostro notablemente más curvo y más punteado que en cualquier otra especie del género, por la frente muy densamente punteada y por la coloración. Los puntos de los élitros se ordenan bastante más en estrías que en *flavus*.

Rhynchitomacer errans, n. sp.

♂. Elitros de un amarillo pardusco, protórax, tibias y tarsos castaños, la faz inferior negruzca, las coxas y los fémures más o menos del color de los élitros. Pubescencia tendida, bastante densa, los pelos notoriamente anchos en la base y gradualmente angostados hacia el ápice.

Cabeza moderadamente estrechada detrás de los ojos, muy densamente punteada. Frente entre los ojos 1,21 veces más ancha que el diámetro distal del rostro, menos ásperamente punteada que la cabeza.

Rostro exactamente tan largo como el protórax y 2,42 veces más largo que su diámetro apical, moderadamente curvo y punteado, la porción distal dilatada más o menos en línea recta. Los primeros artejos del funículo son entre sí como 12:14:12:12; las antenas alcanzan al margen anterior de los ojos con la mitad del 4º artejo funicular.

Protórax tan largo como ancho, suavemente arqueado a los lados, su punteado muy denso, pero grueso, algo áspero, mate.

Elitros en los hombros 1,50 veces más ancho que el protórax y 1,82 veces más largo que su propia anchura humeral. Los puntos ordenados en su mayor parte en estrías.

8º tergito sin impresión; su margen apical redondeado. Apice del tégmine inciso. Edeago como en *rostralis*.

Long.: 3,0 mm. (sin cabeza); lat.: 1,3 mm.

Chile: sin localidad precisa (probablemente de la provincia Bío Bío), 1 ♂.

Tipo: Holótipo (♂) en mi colección.

Observaciones: Las estrías casi perfectas de los élitros, la pubescencia densa y gruesa, el protórax tan ancho como largo y el rostro del mismo largo que el protórax distinguen esta especie.

Rhynchitomacer cortesi, n. sp. Figs. 44, 45.

♂. Castaño muy oscuro, los fémures y las tibias de un amarillo parduzco, la faz externa de los fémures oscurecida hacia el tercio distal. La pubescencia tendida, densa, los ojos bordeados de una corona de pelos cenicientos más largos y gruesos, el protórax con tres líneas cenicientas, una en el medio y la otra en los márgenes laterales; el disco elitral con pelos cenicientos en las interestrías impares, sobre todo en la sutura, en las demás interestrías impares están un tanto mezclados con pelos parduscos.

Cabeza moderadamente constreñida detrás de los ojos, mate, con punteado muy denso. Frente entre los ojos 1,36 veces más ancha que el diámetro apical del rostro, mate, con punteado muy denso.

Rostro 1,08 veces más corto que el protórax y 2,38 veces más largo que su diámetro apical, fuertemente curvo, los puntos densos en el postrostro, tanto en la faz superior como en la inferior, con excepción de una línea mediana lisa, con abundantes pelos en la zona punteada. Los primeros artejos del funículo son entre sí como 12:15:14:14; las antenas tocan el margen anterior de los ojos con la mitad del 4° artejo funicular.

Protórax 1,10 veces más ancho que largo, los lados moderadamente arqueados. El punteado sumamente denso, fino, de ahí que el pronoto sea mate.

Elitros en los hombros 1,43 veces más anchos que el protórax y 1,70 veces más largos que su propia anchura humeral. Los puntos bastante finos, ordenados en estrías casi perfectas.

8º tergito con profunda impresión foveiforme; el margen apical redondeado. Apice del tégmine inciso, el margen apical con pelos bastante largos y numerosos fuera de los mechones largos. Edeago como en la Fig. 44.

Long.: 3,3 mm. (sin cabeza); lat.: 1,4 mm.

Chile: Cautín, 25 km. al SE. de Temuco, 1 ♂ del 29-8-1954, R. Cortés, leg.

Tipo: Holótipo (♂) en mi colección.

Observaciones: Esta singular especie es la única que presenta una pubescencia de dos colores, una cenicienta y la otra parda. Sus estrías son ligeramente menos perfectas que las de *puberulus*. Fue encontrada en la tierra en un campo de trébol *(Trifolium)*, sin otros árboles que *Nothofagus oblicua*. La especie la dedico a mi estimado amigo y descubridor de ella, al ingeniero agrónomo Raúl Cortés.

Rhynchitomacer puberulus, n. sp.

♂ ♀. De un amarillo parduzco, los tarsos oscuros, a veces también el rostro, la cabeza, parte del protórax, y el metasterno algo más oscuros. Pubescencia fina, densa, oblicuamente levantada en los élitros.

Cabeza suavemente constreñida detrás de los ojos, densamente punteada. Frente entre los ojos 1,20 veces en el macho y 1,13 a 1,15 veces en las hembras

más ancha que el diámetro distal del rostro, los puntos apenas menos densos que en la cabeza.

Rostro 1,07 veces más corto que el protórax en el macho y 1,00 a 1,03 veces en las hembras y 1,94 a 2,00 veces más largo que su propio diámetro distal. Los primeros antenitos del funículo son entre sí como 11:14:10:12 en el macho, 10:13:10:10 en la hembra de Frutillar y 12:14:12:12 en la hembra de Paimún; las antenas alcanzan al margen anterior de los ojos ampliamente con el tercer artejo del funículo en el macho, con la mitad del 4º en las hembras.

Protórax 1,08 veces más ancho que largo en el macho, 1,10 a 1,15 veces en las hembras, menos arqueado a los lados en el macho que en las hembras, con punteado denso.

Elitros 1,46 a 1,47 veces más anchos en los hombros que el protórax y 1,96 veces más largos que su propio ancho humeral en el macho, 1,85 a 1,90 veces más largos en las hembras. Los puntos relativamente gruesos, ordenados en estrías casi perfectas, la estríola escutelar independiente.

♂: 8º tergito con una carena transversal que separa la porción distal esclerotizada de la basal membranosa, montada en el medio por un tubérculo; el margen apical redondeado. Apice del tégmine emarginado inciso. Edeago más o menos como en *fuscus*.

Long.: 2,95 – 3,15 mm. (sin cabeza); lat.: 1,2 – 1,3 mm.

Chile: Llanquihue, Frutillar, 1 ♀ del 13-9-1956, y 1 ♂ del 23-9-1956, Kuschel, leg.

Argentina: Neuquén, Lago Paimún, 1 ♀ de octubre de 1955, Agiai, leg.

Tipos: Holótipo (♂) y alótipo en la colección del autor, un parátipo en el Museo de La Plata.

Localidad del tipo: Frutillar, Llanquihue.

Observaciones: Especie muy notable tanto por su pubescencia semierecta como por la presencia de estrías elitrales casi perfectas y de carena transversal en el 8º tergito del macho. La pubescencia semierecta es una característica del género *Cimberis* de la Región Holártica, con la diferencia de que sus especies tienen los pelos largos, rectos y rígidos, mientras que la nueva especie los posee cortos, muy finos y blandos. Los dos ejemplares chilenos fueron recolectados en un bosque mixto con *Nothofagus dombeyi*, pero sin Coníferas y sin *Fascicularia*, uno fue capturado golpeando ramaje variado y el otro se obtuvo en los selectores de hojarasca tamizada en el interior del bosque.

Rhynchitomacer apionoides, n. sp. Fig. 46.

♂. Negro intenso, con densa pubescencia blanca tendida, la que le da al gorgojo una coloración plomiza a simple vista, muy semejante a la de las especies de *Apion* de *Nothofagus*; alrededor de los ojos hay una corona llamativa de pelos más largos.

Cabeza moderadamente estrangulada detrás de los ojos, con punteado denso a los lados, dejando en el medio una línea más o menos lisa. Frente entre los ojos 1,25 veces más ancha que el diámetro apical del rostro, con ancha banda lisa en el medio y una depresión foveiforme.

Rostro 1,05 veces más largo que el protórax y 2,56 veces más largo que su propio diámetro distal, fuertemente curvo. El postrostro punteado a los lados, liso en el medio. Los primeros artejos del funículo son entre sí como 14:18:16:18; las antenas tocan el margen anterior de los ojos con la mitad del 4º artejo funicular.

Protórax 1,08 veces más ancho que largo, los lados suavemente arqueados. El disco mate, con puntos muy densos y con una línea mediana lisa y glabra a partir del cuarto basal hasta el ápice.

Elitros 1,52 veces más anchos en los hombros que el protórax y 1,67 veces más largos que su propia anchura humeral. Los puntos grandes y profundos ordenados en estrías perfectas y casi sulciformes, aunque se note uno que otro punto ligeramente desviado. La pubescencia limitada a las interestrías.

8º tergito con profunda impresión subapical; el margen distal redondeado. Apice del tégmine inciso. Edeago membranoso en la faz inferior, el margen apical redondeado con la punta muy reducida.

Long.: 3,55 mm. (sin cabeza); lat.: 1,55 mm.

Argentina: Río Negro (Puerto Blest, 1 ♂ del 26-11-1950, W. Wittmer, leg.

Tipo: Holótipo (♂) en la colección del autor.

Observaciones: Es hasta el momento la especie más aberrante del género, no solamente por su talla mayor y los élitros relativamente cortos y convexos, sino también por la coloración general y la limitación de la pubescencia elitral a las interestrías, por la presencia de una línea lisa y glabra en el protórax, que se continúa sobre la cabeza y la frente, por las estrías perfectas y profundas y por la faz ventral del edeago membranosa. Se parece en vista dorsal tanto a *Apion* que no había notado su presencia al hacer la revisión anterior de los géneros.

Belidae

Todas las cinco especies chilenas de Belidae se conocen ya desde 1861. A pesar del centenar de años transcurridos desde entonces y de las múltiples excursiones y viajes por todo el país, no solamente no se ha descubierto ninguna especie más para la fauna chilena, sino que una de ellas, *Callirhynchinus exquisitus,* ni siquiera se ha vuelto a encontrar.

Distribución geográfica de los Belidae (Figs. 1 y 2).

Esta familia, de la cual aún no se conocen fósiles, se limita en la actualidad al Hemisferio Austral. El grueso de sus géneros y especies está en Australia y Tasmania, los demás se hallan en Nueva Zelandia, Chile y Sur de Brasil. Australia cuenta con seis géneros, de los cuales uno se extiende a Nueva Guinea *(Belus)* y otro a Nueva Zelandia *(Rhinotia).* Nueva Zelandia tiene sólo tres géneros, dos endémicos *(Pachyurinus* y *Agathinus)* y el tercero sería común a Australia. Los tres géneros de Chile son endémicos. Todas las nueve especies de *Homalocerus* se han descrito de Brasil, hallándose dos de ellas también en Paraguay *(lyciformis* y *xixim)* y tres en Misiones, Argentina *(lyciformis, nigripennis* y *xixim).*

Biología

Tanto *Trichophthalmus* como *Homalocerus* parecen desarrollarse en helechos (Filices). Dos especies de las tres del género *Dicordylus* viven en Coníferas. En Nueva Zelandia se han observado adultos de *Pachyurinus* y *Agathinus* alimentándose también de Coníferas. Una especie de *Belus,* en cambio, se ha criado de *Bassia,* Dicotiledónea de la familia de las Sapotáceas. Aunque estos escasos datos parecen indicar una alimentación bastante variable (helechos,

coníferas, dicotiledóneas), es harto significativo el hecho de que, por lo menos, algunas especies de este grupo ciertamente antiguo se alimentan aun hoy de plantas vasculares inferiores.

Relaciones de los géneros chilenos entre sí y con los de otras regiones zoogeográficas.

Por más que me falten algunos géneros de Australia, estimo de interés referirme a las semejanzas y diferencias que se pueden descubrir entre los representantes examinados.

MANDÍBULAS: Pueden separarse claramente dos grupos, de acuerdo con la forma de las mandíbulas. Uno las tiene más o menos uniformemente convexa hasta el mismo margen apical, de modo que el tercer diente, o diente apical, queda distal y sólo un poco más ventralmente que el diente mediano; aquí pertenecen *Rhinotia, Belus, Trichophthalmus* y *Homalocerus*, reunidos en la tribu Belini. El segundo grupo, en cambio, tiene el diente apical retraído por debajo del segundo diente, de modo que observadas las mandíbulas dorsalmente queda invisible el diente apical; aquí quedan ubicados *Pachyura, Pachyurinus, Callirhynchinus, Dicordylus, Agathinus* y muy probablemente los restantes tres géneros, que me son desconocidos, a saber *Agnesiotis, Cyrotyphus* y *Lebus*, todos los cuales constituyen la tribu Pachyurini*.

PALPOS MAXILARES: Estos apéndices de las maxilas pueden tener cuatro artejos o sólo tres, según tengan o no palpígero. Palpos con cuatro artejos (1 + 3) exiten en *Rhinotia, Pachyura, Pachyurinus, Callirhynchinus* y *Discordylus* (*Agnesiotis* y *Cyrotyphus* según Thompson). Palpos con tres artejos (0 + 3) tienen *Belus, Trichophthalmus, Homalocerus* y *Agathinus*.

PREMENTÓN Y PALPOS LABIALES: La pieza apical del labio (braementum) de los Curcuionoidea, separada generalmente mediante una sutura nítida, no sería homóloga a la de muchos otros Coleópteros, que se denomina mentón (mentum); esta pieza correspondería a los estípites fusionados, mientras aquélla a los palpígeros soldados. Distalmente de la inserción de los palpos se observa una porción bastante desarrollada, que se engancha gradualmente hacia el ápice en los géneros *Rhinotia, Pachyura, Pachyurinus* y además Pachyurini; en *Belus* y Belini americano sólo existe una puntita entre las inserciones de los palpos. Por otra parte los palpos son normales en todos los géneros, menos en *Trichophthalmus* y *Homalocerus*, en que sus artejos están fusionados en una pieza considerablemente reducida.

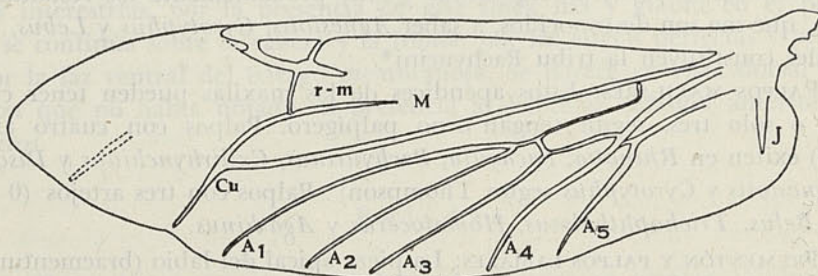
Serie de gránulos en el borde dorsal de fémures y tibias. La presencia de una hilera de gránulos en el borde dorsal de los fémures y tibias (en éstas fusionados más o menos en una quilla), sobre todo en el par mediano y posterior de patas, parece ser un carácter ancestral, faltando tan sólo en *Pachyura, Pachyurinus* y *Callirhynchinus*.

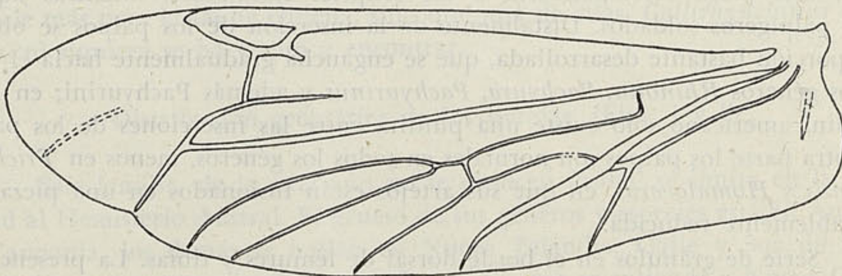
---

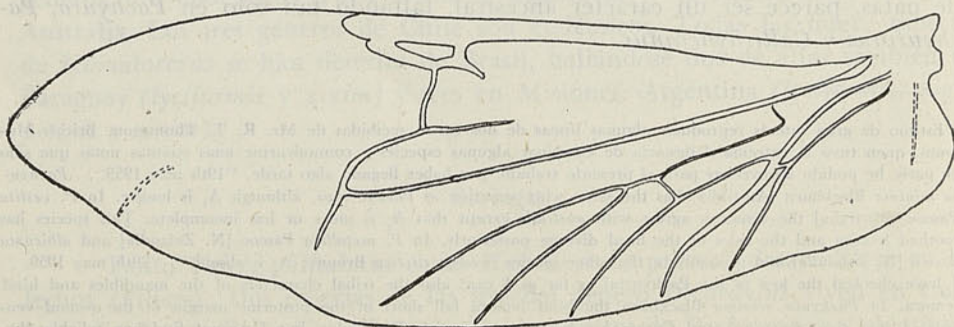
* Estimo de gran interés reproducir algunas líneas de dos cartas recibidas de Mr. R. T. Thompson, British Museum, quen tuvo la extrema deferencia de examinar algunas especies y comunicarme unas cuantas notas que sólo en parte he podido aprovechar para el presente trabajo, por haber llegado algo tarde. "19th may 1959. . . *Pachyura minima* Blackburn [Australia] has the same wing venation as *Pachyurinus*, although A_1 is longer. In *P. vestita* Pascoe [Australia] the venation agrees with *australis* except that A_1 is more or less incomplete. This species has toothed femora and the sides of the head diverge posteriorly. In *P. metallica* Pascoe [N. Zelandia] and *albicoma* Broun [N. Zelandia] and probably in the other species (except *stictica* Broun), A_1 is absent.". "29th may 1959. . . I have checked the key to the Pachyurini as far as I can, also the tribal characters of the mandibles and hind femora. In *Pachyura minima* Blackburn the hind femora fall short of the posterior margin of the second ventrite. I find that *Agnesiotis* and *Cyrotyphus* both key out with *Dicordylus*, but I cannot find any reliable characters for separating these genera. I enclose rough drawings of the wings. Both have the maxillary palp 4-segmented, but in *Cyrotyphus* the basal segment is very short and more or less concealed. *Pachyura vestita* Pascoe [Australia] has a tothed dorsal ridge on tibiae 1-3 and femora 2-3; the femora are toothed below (as in all *Dicordylus* and *Agathinus*) and Cu is shortened apically It therefore must be placed near *Dicordylus*."

LONGITUD DE LOS FÉMURES POSTERIORES: Fémures cortos que sólo pasan la primera sutura de los ventritos poseen los Belini; fémures largos que alcanzan por lo menos la segunda sutura de los ventritos tienen los Pachyurini (excepto *Pachyura minima* Blackburn, según Thompson).

VENACIÓN ALAR: La venación es de las más primitivas dentro de los Curculionoidea por la presencia de 5 anales, de una vena trasversal entre A_2 y A_3 y de una vena decurrente que une A_5 con A_4. Todas estas venas se hallan íntegramente presentes en los Belini, en *Pachyura* y *Callirhynchinus*. A_1 es abreviada (además *Agnesiotis y Cyrotyphus,* según Thompson). La cubital se prolonga en la base y separada por tanto de A_2 en *Pachyurinus, Dicordylus* y *Agathinus* hasta casi tocar el margen alar en los Belini de Australia, *Pachyura, Pachyurinus* y *Callirhynchinus;* esta vena queda distante de dicho margen en los Belini americanos, en *Dicordylus* y *Agathinus* (además en *Agnesiotis* y *Cyrotyphus,* según Thompson). La venación tan diferente entre *Pachyura australis* Hope (fig. 50) de Australia y *Pachyura stictica* Broun y *rubicunda* Broun de Nueva Zelandia (fig. 51) me ha movido a una separación genérica, pues por lo que he podido



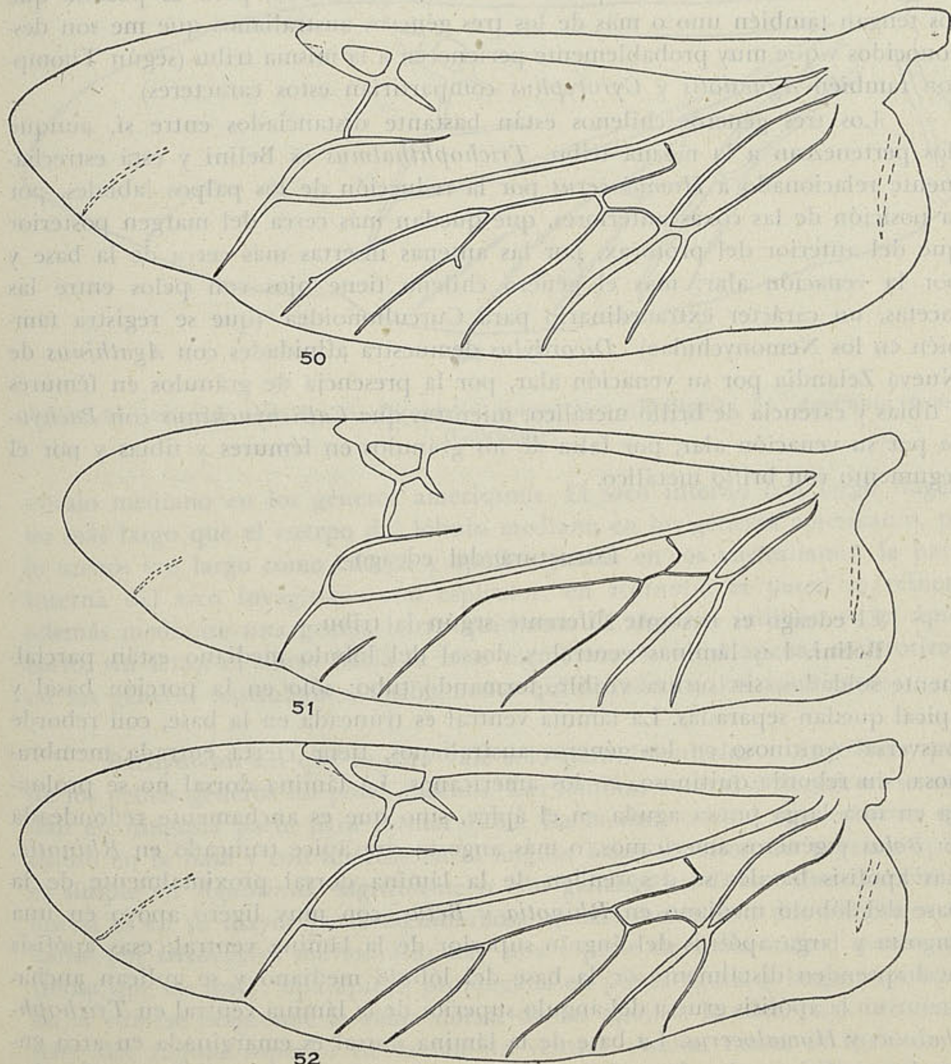




Figs. 47-49. Ala izquierda de 47. *Rhinotia haemoptera* Kirby: 48. *Belus* sp.; 49. *Trichophthalmus miltomerus* (Blanchard).

comprobar hasta el momento, la venación es bastante constante dentro de un mismo género, al menos en base del material de que dispongo. Las comunicaciones de Mr. Thompson, reproducidas al pie de página más arriba, obligarán desde luego a un examen más minucioso, ya que algunas especies no se ajustan a las definiciones de los géneros como se conciben aquí, sea porque se han tomado en un sentido demasiado restringido, sea porque esas especies merecen nuevas entidades genéricas. Así p. ej.: *Pachyura minima* Blackburn de Australia, presenta A_1 abreviada y sus fémures posteriores no alcanzan al margen posterior del 2º ventrito. *Pachyura vestita* Pascoe, también de Australia tiene A_1 más o menos incompleta y una hilera de gránulos en los fémures y tibias. Por otra parte *P. metallica* Pascoe y *albicoma* Broun de Nueva Zelandia carecen del todo de A_1.

Comparando las tres figuras de los Belini (fig. 47-49) llama la atención que la porción apical membranosa del ala es ostensiblemente más desarrollada en *Trichphthalmus* (y Homalocerus) que en *Rhinotia* y *Belus*. De vez en cuando hay células anales y otras divergencias que no son ni siquiera específicas,



Figs. 50-52. Venación alar en 50. *Pachyura australis* Hope; 51. *Pachyurinus sticticus* (Broun) n. g.; 52. *Callirhynchinus exquisitus* (Fairmaire & Germain).

sino individuales. Los caracteres de importancia genérica se han señalado arriba.

Ahora bien, considerando los caracteres anotados, no cabe ninguna duda que la presencia de una cubital larga y de 5 venas anales completas es ancestral, lo mismo que el tipo de mandíbulas descritas arriba para Belini, cuatro artejos en los palpos maxilares y la serie de gránulos en fémures y tibias. El único género que posee todos estos caracteres a la vez es *Rhinotia*. Me ha parecido conveniente distribuir los géneros en dos categorías, por lo menos con rango de tribus, para expresar mejor las afinidades de los géneros entre sí.

Ambas tribus deben ser muy antiguas, pues cada una tiene representantes en Australia, Nueva Zelandia y Sudamérica. La reducción de artejos en los palpos maxilares se ha operado sin duda independientemente en cada categoría, lo mismo que la reducción de la cubital. Es curioso que la larva de *Belus* tenga palpos maxilares de 4 artejos, mientras que el adulto sólo 3. En relación con los Pachyurini deben considerarse como ancestrales también los palpos maxilares 4-articulados y la presencia de gránulos seriados en fémures y tibias. Estos caracteres los posee solamente *Dicordylus*, pero es posible que los tengan también uno o más de los tres géneros australianos que me son desconocidos y que muy probablemente pertenecen a la misma tribu (según Thompson también *Agnesiotis* y *Cyrotyphus* compartirían estos caracteres).

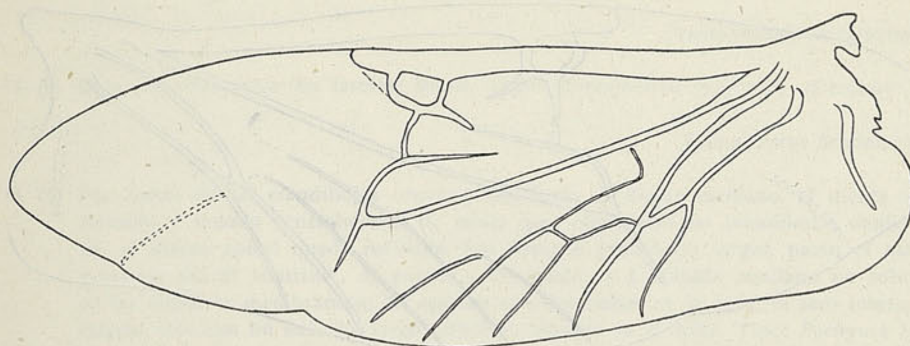
Los tres géneros chilenos están bastante distanciados entre sí, aunque dos pertenezcan a la misma tribu. *Trichophthalmus* es Belini y está estrechamente relacionado a *Homalocerus* por la reducción de los palpos labiales, por la posición de las coxas anteriores, que quedan más cerca del margen posterior que del anterior del protórax, por las antenas insertas más cerca de la base y por la venación alar; mas el género chileno tiene ojos con pelos entre las facetas, un carácter extraordinario para Curculionoidea (que se registra también en los Nemonychidae). *Dicordylus* demuestra afinidades con *Agathinus* de Nueva Zelandia por su venación alar, por la presencia de gránulos en fémures y tibias y carencia de brillo metálico, mientras que *Callirhynchinus* con *Pachyura* por su venación alar, por falta de los gránulos en fémures y tibias y por el tegumento con brillo metálico.

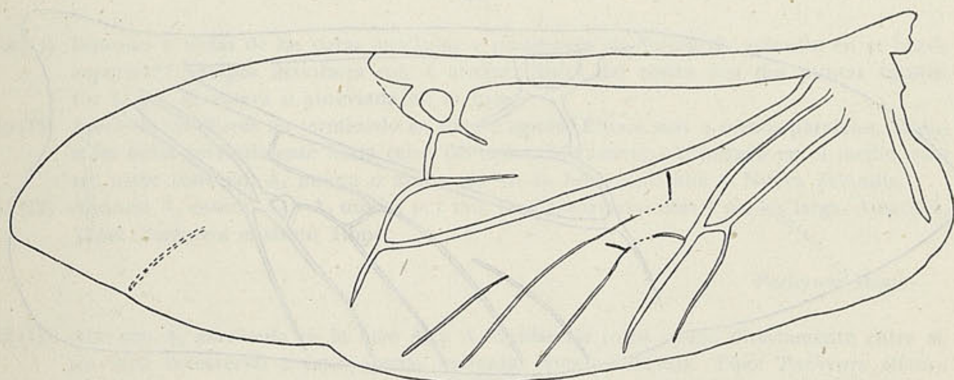
Estructura del edeago

El edeago es bastante diferente según la tribu.

Belini. Las láminas ventral y dorsal del lóbulo mediano están parcialmente soldadas, sin sutura visible, formando tubo; sólo en la porción basal y apical quedan separadas. La lámina ventral es truncada en la base, con reborde trasversal quitinoso en los géneros australianos, tiene cierta entrada membranosa, sin reborde quitinoso, en los americanos. La lámina dorsal no se prolonga en una larga punta aguda en el ápice, sino que es anchamente redondeada en *Belus* y géneros americanos, o más angosta con ápice truncado en *Rhinotia*. Las apófisis basales se desprenden de la lámina dorsal proximalmente de la base del lóbulo mediano en *Rhinotia* y *Belus*, con muy ligero apoyo en una angosta y larga apófisis del ángulo superior de la lámina ventral; esas apófisis se desprenden distalmente de la base del lóbulo mediano y se aplican anchamente en la apófisis gruesa del ángulo superior de la lámina ventral en *Trichophthalmus* y *Homalocerus*. La base de la lámina dorsal es emarginada en arco entre las apófisis en los dos primeros géneros, es más o menos incisa en los dos últimos. Las apófisis son mucho más largas que el cuerpo del lóbulo mediano y

más o menos filiformes en *Rhinotia*, son moderadamente anchas y más cortas que el cuerpo en *Belus*, son muy anchas y mucho más cortas que el cuerpo del



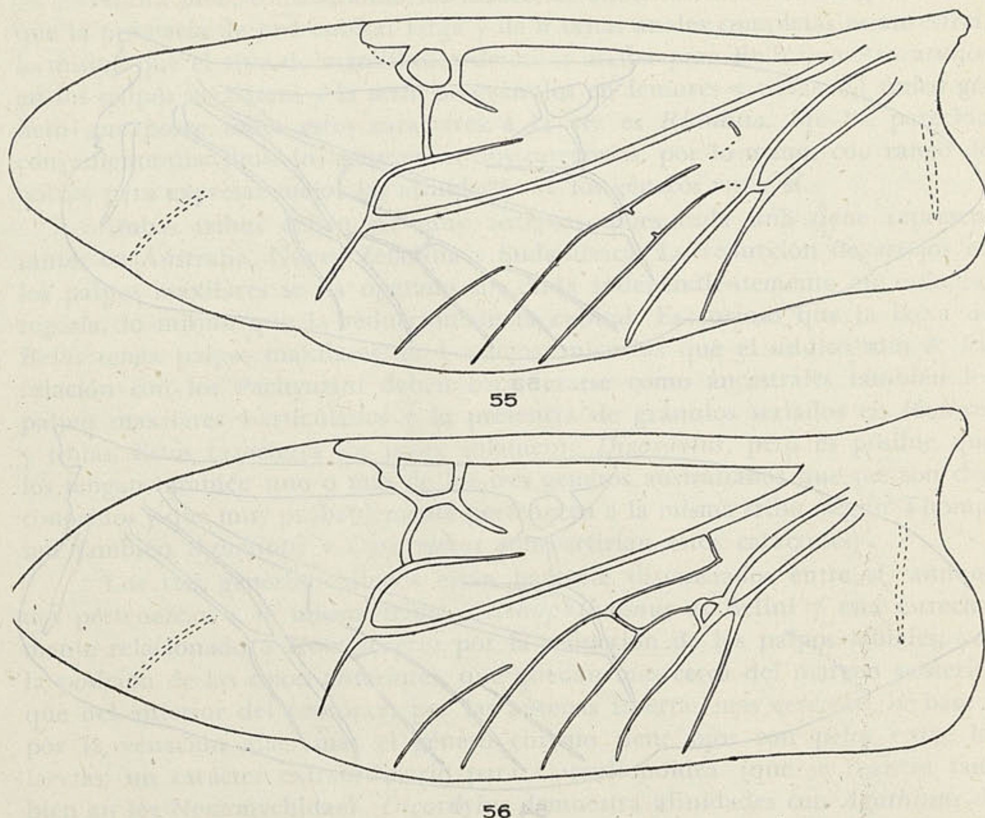


Figs. 53-54. Venacion alar en 53. *Dicordylus marmoratus* (Philippi); 54. *Agathinus tridens* (Fabricius).

lóbulo mediano en los géneros americanos. El saco interno con largo flagelo, no más largo que el cuerpo del lóbulo mediano en los géneros americanos, por lo menos tan largo como cuerpo y apófisis juntos en los australianos; la pared interna del saco invaginado con espículos; en *Rhinotia* la pared se refuerza además mediante una gruesa barra quitinosa. El tégmine indiviso en el ápice, corto, sin setas; el dorso hacia la base membranoso, no o apenas esclerotizado en los géneros australianos, visiblemente quitinizado en los americanos.

Pachyurini. Lo que se dirá vale sólo para *Dicordylus* y *Agathinus*, pues de los demás géneros no poseo machos. Las láminas ventral y dorsal no se sueldan en ninguna parte para formar tubo. La lámina ventral con refuerzo quitinoso en la base y con apófisis en el ángulo basal superior; su porción apical es simple en *Agathinus*, sagitiforme o con ganchos en *Dicordylus*. La lámina dorsal es en su mayor parte membranosa, generalmente con dos porciones aisladas (en *Dicordylus marmoratus* hay una especie de tenia más o menos quitinosa que las une), una apical, prolongada en punta aguda y larga, otra basal, de la cual se desprende la rama dorsal de las apófisis basales, cuya otra rama nace del ángulo superior de la lámina ventral. Ambas ramas se fusionan en una apófisis moderadamente larga y ancha en *Agathinus*, en una apófisis muy corta y muy ancha en *Dicordylus*. El saco interno membranoso, con un esclerito

terminal que no es propiamente flageliforme, sino un tubo fino, quitinoso, con curvatura apical y prolongado en corto filamento membranoso. La porción



Figs. 55-56. Venación alar en 55. *Agnesiotis pilosulus* Pascoe; 56. *Cyrotyphus fascicularis* Pascoe (Ambas figuras adaptadas de dos croquis enviados por R. T. Thompson).

dorsal del tégmine muy prolongada, indivisa en el ápice, con la membrana basal en el dorso nítidamente quitinizada.

CLAVE PARA LOS GENEROS DE BELIDAE

1 (8) Faz dorsal de las mandíbulas más o menos uniformemente convexa hasta el mismo margen distal, de modo que, observadas las mandíbulas desde arriba, el diente apical queda situado más distalmente que el diente mediano. Los fémures posteriores cortos, no alcanzan el margen posterior del 2º ventrito. A_1 siempre entera. ♂♂: lóbulo mediano tubuloso; las apófisis con una sola rama basal; el saco interno con largo flagelo. Tipo: *Belus* Schönherr.

B e l i n i n. trib.

2 (5) Antenas submedianas. Palpos labiales normales, con sus artejos bien diferenciados. Cu prolongada hasta muy cerca del margen. Australia.

3 (4) Palpos maxilares con 4 artejos. La mayor parte de los artejos de las antenas deprimidos, ensanchados. A_5 y J tan oscuras como las demás venas. Tipo: *Rhinotia haemoptera* Kirby.

Rhinotia Kirby

4 (3) Palpos maxilares con 3 artejos. Los artejos de las antenas más o menos cilíndricos. A_5 y J más pálidas que las demás venas. Tipo: *Belus semipunctatus* (Fabricius).

Belus Schönherr

5 (2) Antenas sub-basales. Palpos labiales con los artejos fusionados en una pieza muy peque-

ña. Cu abreviada en el ápice, distante del margen. América.

6 (7) Ojos con algunos pelos entre las facetas. Chile. Tipo: *Trichophthalmus miltomerus* (Blanchard).

Trichophthalmus Kuschel

7 (6) Ojos sin pelos entre las facetas. Brasil. Tipo: *Homalocerus lyciformis* (Germar).

Homalocerus Schönherr

8 (1) Faz dorsal de las mandíbulas convexa sólo hasta el diente mediano, el diente apical retraído y situado ventralmente, de modo que, observadas las mandíbulas desde arriba, el diente apical queda invisible. Los fémures posteriores largos, pasan el margen posterior del 2º ventrito*. A_1 entera o abreviada. ♂♂: lóbulo mediano no tubuloso, su faz dorsal es membranosa; las apófisis con dos ramas en la base; el saco interno sin flagelo, sino con un esclerito largo, tubuloso, sinuoso en el ápice. Tipo: *Pachyura* Hope.

P a c h y u r i n i n. trib.

9 (14) Fémures y tibias de las patas medianas y posteriores sin hilera de gránulos en el borde superior**. Palpos maxilares con 4 artejos. Apice del rostro con dos puntas agudas. Cu larga; A_1 entera o abreviada en la base.

10 (13) Apice de los élitros no terminado en diente agudo. Elitros más o menos paralelos, caídos a los lados verticalmente hasta cerca del ápice. Metasterno no inflado en el medio, sólo un tanto convexo. A_1 entera o abreviada en la base. Australia y Nueva Zelandia.

11 (12) Alas con A_1 entera, A_2 y A_3 unidas por una vena transversal más o menos larga. Australia. Tipo: *Pachyura australis* Hope.

Pachyura Hope

12 (11) Alas con A_1 abreviada en la base A_2 y A_3 unidas un corto trecho directamente entre si, sin vena transversal o éstas apenas indicada. Nueva Zelandia. Tipo: *Pachyura stictica* Broun.

Pachyurinus n. g.

13 (10) Apice de los élitros terminado en diente agudo. Elitros oblongo-elípticos, sus costados caídos oblicuamente hacia los lados a partir del 4º basal. Metasterno inflado notablemente en el medio detrás de las coxas medianas. A_1 entera, transversal larga. Chile Tipo: *Callyrhynchinus exquisitus* (Fairmaire et Germain).

Callyrhynchinus Kuschel

14 (9) Fémures y tibias de las patas medianas y posteriores con hilera de gránulos en el borde superior, fusionados en las tibias en una carena. Apice del rostro sólo levemente emarginado en el medio, no terminado en dos puntas. Palpos maxilares con 4 ó 3 artejos. Cu corta; A_1 abreviada en la base.

15 (22) Palpos maxilares 4—articulados. Chile, Australia.

16 (17) Tibias no denticuladas en su borde interno. Chile. Tipo: *Dicordylus binotatus* (Philippi).

Dicordylus Lacordaire

17 (16) Tibias internamente denticuladas. Australia.

18 (21) Apice de los élitros redondeados.

19 (20) Base de los élitros truncada. Tipo: *Agnesiotis pilosulus* Pascoe.

Agnesiotis Pascoe

---

* cf. *Pachyura minima* Blackburn.

** cf *Pachyura vestita* Pascoe.

20 (19) Base de los élitros sinuosa. Tipo: *Cyrotyphus fascicularis* Pascoe.

Cyrotyphus Pascoe

21 (18) Apice de cada élitro con gruesa prolongación (Posición probable de este género). Tipo: *Lebus blandus* (Faust).

Lebus Lea

22 (15) Palpos maxilares 3–articulados. Nueva Zelandia. Tipo: *Agathinus tridens* (Fabricius).

Agathinus Broun

GENEROS Y ESPECIES DE CHILE

Trichophthalmus Kuschel

Trichophthalmus Kuschel, Rev. Chil. Ent. 1955, 4:275.

Pertenece a la tribu Belini. Sus ojos provistos de pelos es un carácter exclusivo en toda la familia. Al crear el género no conocía otro caso de ojos peludos. Mientras tanto he observado que todos los géneros de Nemonychidae poseen igualmente pelos en los ojos, brevísimos casi siempre, aunque en *Rhynchitomacer, Diodyrhynchus* y sobre todo en *Cimberis* pueden ser también más o menos largos. En lo demás concuerda *Trichophthalmus* con *Homalocerus* de Brasil. Comprende una sola especie.

Trichophthalmus miltomerus (Blanchard) Fig. 49, 57-61.

Homalocerus miltomerus Blanchard, in Gay Zool. 1851, 5:306, lám. 22:3. Bondar, Rev. R. Janeiro, 1947, 18:274, 275.
Trichophthalmus miltomerus, Kuschel, Rev. Chil. Ent. 1955, 4:275.

Especie variable con respecto a la coloración de las patas y de la pubescencia. Todos los ejemplares de Valdivia al Norte, más de una veintena, tienen los fémures y casi siempre también las tibias rojas, con excepción de la serie de gránulos que se mantienen negros, en cambio entre los 10 especímenes que poseemos de Osorno al Sur, solamente uno presenta los fémures (y las tibias) rojas. En el área nortina es frecuente la pubescencia amarilla y más densa que hasta el momento no se observa en la Zona Sur.

Acerca de su biología muy poco se sabe. El Dr. Edwyn P. Reed asegura haber cazado gran número de ejemplares en las frondas de *Blechnum chilense* en Reñaca, cerca de Valparaíso. Por más que yo haya examinado y sacudido en múltiples ocasiones a lo largo del territorio dicha plantas y otros helechos, sólo en una oportunidad logré obtener un ejemplar de un helecho del género *Polystichum*. Los demás ejemplares los he obtenido principalmente en las flores de diversos arbustos y árboles, de *Eucryphia cordifolia* (Eucryphiaceae), *Pitavia punctata* (Rutaceae) y *Baccharis sphaerocephala* (Compositae). Es probable que las larvas se desarrollen en helechos (Filices) y que los adultos visiten flores. Vive desde la latitud 32°59′ hasta 49°10′, sólo cerca del litoral en el área norte, también hacia el interior en el sur.

Chile. Valparaíso: Reñaca, 11 ej. de octubre 1932, en *Blechnum chilense*, E. P. Reed leg; El Salto, 3 ej. del 27-11-1940. Maule: Constitución, Las Cañas, 2 ej. del 13-12-1956, en flores de *Pitavia punctata*, G. Kuschel leg. Malleco: Angol, 1 ej. del 21-11-1942, M. Rojas leg. Valdivia: sin localidad exacta, 2 ej.

Osorno: 10 km. al E de Puyehue, 1 ej. del 24-1-1951, Ross & Michelbacher leg; Puyehue, Golgol, 1 ej. del 8-11-1957, L. E. Peña leg. Llanquihue: Frutiller, 3 ej. del 27-12-1943 y 2-3-1956, en flores de *Eucryphia cordifolia,* y 2 ej. de marzo de 1945 en flores de *Baccharis sphaerocephala,* G. Kuschel leg. Aisén: Lago Buenos Aires, Río Murta, 1 ej. del 26-1-1956, en *Polystichum* sp., G. Kuschel leg. Magallanes: Isla Wellington, Puerto Edén, 1 ej. del 30-11-1958, sacudido de *Nothofagus nitida,* G. Kuschel leg. Varios ejemplares más sin localidad.

Argentina. Lago Nahuelhuapi; Río Foyal, 2 ej. del 29-11-1950, W. Wittmer leg.

Callirhynchinus Kuschel

Callirhynchinus Kuschel, Rev. Chil. Ent. 1955, 4:275.

Es realmente notable que este género presente mayores afinidades hacia *Pachyura* de Australia que hacia *Dicordylus,* el segundo género chileno de la misma tribu Pachyurini. Además de las diferencias indicadas en la clave se distingue por la región humeral muy poco saliente a los lados en relación con el protórax, por los élitros dilatados detrás de la zona humeral, por las tibias anteriores denticuladas y por las tibias anteriores y medianas provistas de mucrón en las hembras.

Callirhynchinus exquisitus (Fairmaire et Germain), Fig. 52.

Homalocerus exquisitus Fairmaire et Germain, Col. Chilensia 1861, 2:6.
Dicordylus amoenus Pascoe, Journ. Linn. Soc. London 1871, 11:176.
Callirhynchinus exquisitus Kuschel, Rev. Chil. Ent. 1955, 4:275.

Parece que los pocos ejemplares que hay en los museos tienen una misma procedencia. Ignoro quién los ha recogido y de qué lugar de Chile provienen. Sospecho que esta especie extraordinaria y hermosa fue recolectada por Germain en la Cordillera Andina de las provincias Ñuble o Bío-Bío. Desde entonces no se ha vuelto a encontrar. Long. 7.5-8.0 mm. (sin cabeza).

Chile: sin localidad definida, 2 ejemplares hembras de la Coll. Chevrolat, Museo de Estocolmo, uno retenido para mi colección.

Dicordylus Lacordaire

Dicordylus Lacordaire, Gen. Col. 1863, 6:522, 523. Bovie, in Wytsman Gen. Ins. 1909. 91:11, 12.

Este género pertenece a la tribu Pachyurini y, como ya se ha destacado más arriba, demuestra afinidades evidentes con *Agathinus* de Nueva Zelandia (y probablemente aún más con *Agnesiotis* y *Cyrotyphus* de Australia). Las tres especies que incluye son más bien comunes en las colecciones y por su forma general y ornamentación uno de los elementos más llamativos de la fauna curculiónica chilena. Aunque bien distintas entre sí, poseen el carácter común de una macha o anillo de pelos condensados en el medio de cada élitro. El dimorfismo sexual externo se manifiesta principalmente en las tibias, cuya curvatura y transformación del ápice suelen ser sorprendentes, sin paragón en *Agathinus*.

El género se distribuye desde la provincia de Valparaíso hasta el sur de Aisén (Lago Buenos Aires).

He observado las larvas de *Dicordylus marmoratus* en el interior de ramas delgadas o medianamente gruesas, moribundas o secas, de la parte superior de la copa de *Fitzroya cupressoides* (alerce), en árboles de 40 o más metros de altura y de más de 2.000 años de edad. Probablemente por la estación algo avanzada, fines de febrero, sólo logré encontrar dos larvas que desafortunadamente he debido criar para obtener los adultos y conocer la especie. Pasan la ninfosis en las mismas ramas en una cámara especial. Las larvas de las otras dos especies no se han descubierto hasta el presente. En una oportunidad he visto pequeños arbolitos, de un metro o un poco más de altura en el interior de un bosque denso, de *Podocarpus nubigena* con pequeñas colonias de *Dicordylus annulifer,* que comían ávidamente la corteza de las ramas tiernas hasta el tejido meristemático. Casi todos los arbolitos mostraban daños del mismo tipo, no así las ramas de los árboles viejos o grandes. Apenas se tocaban las plantas, se soltaban los gorgojos de las ramitas y caían al suelo. De dichas observaciones se desprende que las dos especies mencionadas del género se crían en Coníferas. Un problema bastante serio plantea *D. binotatus* por habitar también áreas libres de toda Conífera. El señor Luis E. Peña recogió en una ocasión un ejemplar adulto en las cercanías de Santiago en las hojas de *Kageneckia oblonga* (Rosaceae Spiraeoideae), hallándose el arbolito en plena floración. Considero, sin embargo, más probable que al estado larval viva en el interior de *Ephedra* (Gnetinae), también Gimnosperma y común en los parajes donde la especie ha sido encontrada repetidas veces.

CLAVE DE LAS ESPECIES DE *Dicordylus* LACORDAIRE

1 (4) Pronoto granuloso. Elitros subparalelos hasta el medio, los lados del dorso gruesamente punteados desde el callo humeral, su ápice no terminado en punta aguda. Las tibias posteriores de los machos con una carena subapical en el margen inferior; el edeago de los mismos con ganchos en el ápice. El margen lateral de los élitros de las hembras, frente al término del tercer ventrito, sin modificación.

2 (3) Pronoto sin líneas longitudinales. Elitros con mechones de pelos negros.

1. *binotatus* (Philippi)

3 (2) Pronoto con tres líneas longitudinales claras. Elitros sin mechones.

2. *marmoratus* (Philippi)

4 (1) Pronoto sólo finamente punteado. Elitros naviculares, estrechados visiblemente desde el callo humeral, del cual se desprenden dos costas romas con punteado sumamente fino. el ápice con una o dos puntas agudas. Las tibias posteriores de los machos sin carena en el margen inferior; el edeago de los mismos sagitiforme en el ápice. El margen lateral de los élitros de las hembras, frente al término del tercer ventrito, más o menos bruscamente estrechado.

3. *annulifer* (Philippi)

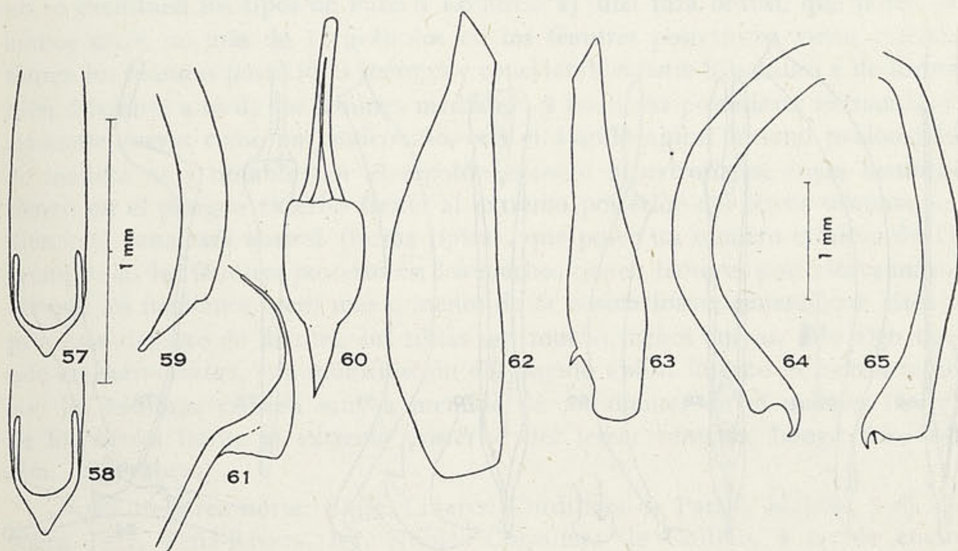
1. *Dicordylus binotatus* (Philippi). Figs. 70-71.

Rhinotia binotata Philippi, An. Univ. Chile, 1859, 16:1085.
Homalocerus balteatus Fairmaire et Germain, Col. Chilensia 1860, 1:6.
Dicordylus ithycerioides Lacordaire, Gen. Col. 1863, 6:523 (nota), lám. 72:3.
Dicordylus luctuosus Pascoe, Journ. Linn. Soc. London 1871, 11:176.

Con los caracteres señalados en la clave basta para identificar la especie, que es la que ocupa el área más boreal del género. Las tibias posteriores del macho son moderadamente curvas, con una carena subapical que termina distalmente en forma brusca; el espolón externo es laminiforme en el mismo sexo,

con dos puntas divergentes en ángulo extendido (180°). Philippi, en la descripción original, ha invertido los sexos.

Es posible distinguir dos razas geográficas, con rango de subespecies, una del área norte, de las provincias Valparaíso y Santiago, caracterizada por su aspecto harinoso y la mancha de los élitros mayor, como por los puntos menores; la otra es del área sur, de Linares a Bío Bío, más oscura debido a la escasez de pelos blancos, su mancha elitral es menor en general y los puntos de los élitros son más gruesos. La pubescencia tendida de la primera raza se compone en su mayor parte de pelos blancos y amarillentos; la de la segunda de pelos



Figs. 57-65. *Trichopthalmus miltomerus* (Blanchard): 57. edeago, dorsal; 58. idem, porción apical; 59. idem, lateral izquierdo; 60. tégmine, dorsal; 61. idem, lateral. *Dicordylus annulifer* (Philippi): 62. y 64. fémur y tibia de la subespecie del área norte; 63. y 65. idem de la subespecie del área sur (*a. annulifer*). Escala mayor: 57 a 61; escala menor: 62 a 65.

blancos y negros, con ausencia total o casi total de pelos amarillentos. A la subespecie del norte le corresponde el nombre de Philippi, a la del sur muy probablemente el de Fairmaire y Germain. Como no se dan localidades precisas en la mayor parte de las descripciones, no es posible resolver este problema ni anotar los cambios de la sinonimia sin examinar los tipos. De todas maneras se trata de una sola especie, cuya segregación en dos razas geográficas es ciertamente interesante, por lo que la he mencionado, pero de importancia secundaria. Long.: 9-14 mm. (sin cabeza).

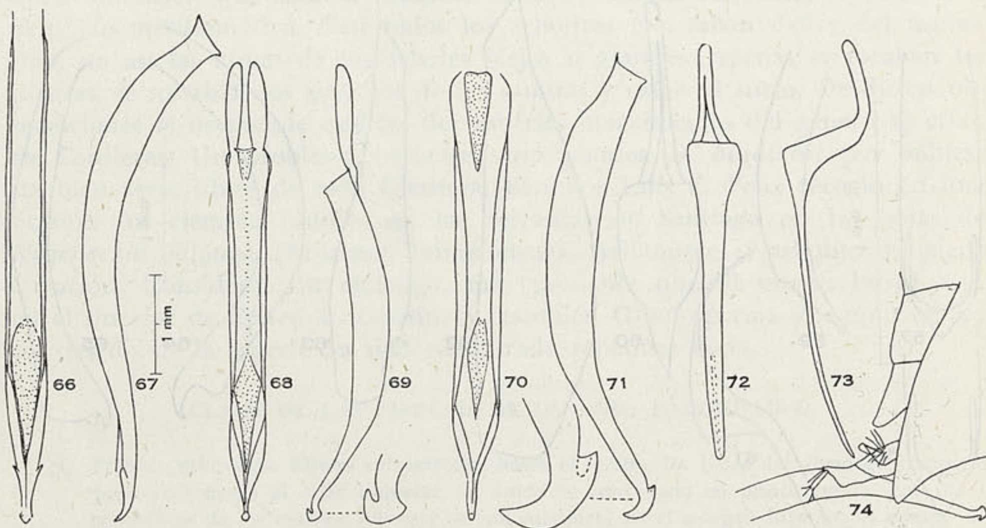
ssp. *binotatus*: Chile. Valparaíso: Quillota, 2 ej. de octubre 1897, Paulsen, leg. Santiago: Cordillera de los Andes ("in subandinis prov. Santiago"), 3 ej., R. A. Philippi, leg.; La Obra, 1 ej. de octubre 1952, Ramírez, leg.; Canelo, 6 ej. de 1-12-1945, 14-11-1948, 12-11-1952, Ramírez, leg., y 1-12-1946, L. E. Peña, leg.; Los Maitenes, 1.200 a 1.400 m., 1 ej. del 18-10-1954, L. E. Peña, leg.; El Alfalfal, 1.400 m., 1 ej. del 12-10-1954, sobre *Kageneckia oblonga*, L. E. Peña, leg.; Melocotón, 1 ej. del 25/27-9-1954, L. E. Peña, leg.; Guayacán, 1 ej. del 2-12-1952, T. Ramírez, leg; Cordillera de la Costa, Alhué, 1 ej. del 8-12-1947, L. E. Peña, leg.

ssp. *balteatus* (?): Chile. Linares: Cordillera de Parral, Malcho, 6 ej. de oct., nov. y dic., 1956, enero y febrero 1958, Peña-Rivera, leg. Ñuble: Cordillera de Chillán, 1 ej. de 1899, Germain, leg., 1 ej. de 1903; Recinto, 5 ej. de

nov. 1952, dic. 1953 y enero 1955, Peña-Rivera-Solís, leg. Bío Bío: Cordillera de Pemehue, 1 ej. de 1894, Germain, leg.

2. *Dicordylus marmoratus* (Philippi). Figs. 53, 68, 69, 72, 73, 74.

Rhinotia marmorata Philippi, An. Univ. Chile, 1859, 16:1087.
Homalocerus albidovarius Fairmaire et Germain, Col. Chilensia 1860, 1:6.
Dicordylus heilipioides Lacordaire, Gen. Col. 1863, 6:524 (nota).
Dicordylus marmoratus, Bovie, in Wytsman Gen. Ins. 1909, 91:12, lám. f. 14.



Figs. 66-74. *Dicordylus annulifer* (Philippi): 66. edeago, dorsal; 67. idem, lateral derecho. *D. marmoratus* (Philippi): 68. edeago con las apófisis, dorsal; 69. idem, lateral izquierdo; 72. tégmine, dorsal; 73. idem, lateral; 74. posición del edeago durante la cópula. *D. binotatus* (Philippi): 70. edeago, dorsal; 71. idem, lateral derecho. La misma escala para todas las figuras.

Las tibias posteriores del macho son más curvas que en *binotatus*, la carena subapical menos elevada y gradualmente rebajada hacia ambos extremos; el espolón externo es mayor que el interno, curvo, más grueso, pero no laminiforme.

Habita una extensión bastante más vasta que *binatatus*, sin que se noten diferencias dignas de mencionarse entre las poblaciones. Long.: 7,5 — 13,0 mm. (sin cabeza).

Chile: Curicó: Los Queñes, 1 ej. del 24-4-1957, L. E. Peña, leg. Linares: Cordillera de Parral, Malcho, 6 ej. de oct. y nov. 1956 y enero 1958, Peña-Rivera, leg. Ñuble: Cordillera de Chillán, 33 ej. de 1899, Germain, leg., 1 ej. de dic. 1892, Paulsen, leg.; Los Cipreses, Río Diguillín, 1 ej. del 20/25-11-1951, L. E. Peña, leg. Bío Bío: Cordillera de Pemehue, 10 ej. de 1894, Germain, leg., 1 ej. de enero 1896; Paulsen, leg., sin localidad exacta, 4 ej. 1893/4; Paulsen-v. Kiesling, leg. Arauco: Cordillera de Nahuelbuta, Caramávida, 1 ej. del 23/31-12-1953; L. E. Peña, leg., Butamalal, 1 ej. del 10/20-1-1959; L. E. Peña, leg. Llanquihue: Volcán Calbuco, Río Pescado, 200 m., 2 ej. de febrero 1956, criados de larvas en ramas más o menos secas de *Fitzroya cupressoides*, G. Kuschel, leg.

3. *Dicordylus annulifer* (Philippi). Figs. 62-67.

Rhinotia annulifera Philippi, An. Univ. Chile 1859, 16:1086.
Homalocerus argus Fairmaire et Germain, Col. Chilensia 1860, 1:6.
Dicordylus pupillatus Pascoe, Journ. Linn. Soc. London 1871, 11:175, lám. 6:1.
Dicordylus annuliferus, Bovie, in Wytsman Gen. Ins. 1909, 91:12, lám. f. 15.

Los machos se caracterizan por falta de carena subapical en el borde inferior de las tibias posteriores, las hembras por el margen elitral visiblemente contraído frente al extremo del tercer ventrito. Vive desde 36°15′ hasta 46°27′.

Como en *D. binotatus* se distinguen dos buenas razas geográficas, con rango de subespecies, a las que no les puedo dar nombres definitivos hasta que no se examinen los tipos de París y Londres: 1) una raza boreal, que posee en ambos sexos no más de 10 gránulos en los fémures posteriores, cuyos machos tienen los fémures posteriores inermes y considerablemente hinchados y de forma bien diferente a la de los fémures medianos, y las tibias posteriores extraordinariamente curvas como en semicírculo, con el ángulo apical interno prolongado de manera muy notable por el espolón externo hipertrofiado; cuyas hembras tienen en el margen externo frente al extremo posterior del tercer ventrito un diente; 2) una raza austral (forma típica), que posee un número mínimo de 11 gránulos en los fémures posteriores; los machos tienen fémures posteriores mayores que los medianos, pero más o menos de la misma forma general que éstos y provistos siempre de dientes, sus tibias son mucho menos curvas, sólo algo más que en *marmoratus,* y la modificación del ángulo apical interno es menos notoria; las hembras carecen muy a menudo de los dientes en el margen lateral de los élitros frente al extremo posterior del tercer ventrito. Long.: 8,5—12,0 mm. (sin cabeza).

ssp. del área norte: Chile. Linares: Cordillera de Parral, Malcho, 1 ej. de enero 1958, Peña-Rivera, leg. Ñuble: Cordillera de Chillán, 4 ej. de enero 1893, Ossa, leg., 8 ej. de 1899; Germain, leg., Atacalco, 600 m., 3 ej. del 23-11-1951 y 22-1-1955, L. E. Peña, leg. Bío-Bío: Santa Bárbara, 1 ej. del 8-2-1959, L. E. Peña, leg., sin localidad precisa, 1 ej. de 1893/4, v. Kiesling, leg.

ssp. del área austral (*a. annulifer*): Chile. Bío-Bío: Cordillera de Pemehue, 4 ej. de sept. a dic. 1896, Paulsen, leg., 18 ej. de 1894; Germain, leg., sin localidad exacta, 2 ej. de 1893/4, Paulsen, leg. Arauco: Cordillera de Nahuelbuta, 1.200 m., 1 ej. del 13-1-1942, M. Cerda, leg.; Caramávida, 2 ej. del 25/31-12-1953 y 1/10-1-1954, L. E. Peña, leg. Valdivia: Corral, 1 ej. (Holótipo), R. A. Philippi, leg.; Llancacura, 1 ej. del 4-1-1957, sobre *Podocarpus saligna,* G. Kuschel, leg., sin localidad exacta, 2 ej. Lanquihue: Maullín, 1 ej. del 18-2-1941, Barros, leg.; Los Muermos, 5 ej. del 19-1-1951, Ross & Michelbacher, leg. Aisén: Lago Buenos Aires, Río Murta, 18 ej. del 26 y 27-1-1956, sobre *Podocarpus nubigena,* G. Kuschel, leg.

Oxycorynidae

Esta familia es también una de las más primitivas de los Curculionoidea por su conjunto de caracteres y una de las más notables por la dispersión discontinua de sus géneros o grupos genéricos. Por lo mismo, ha despertado cierto interés entre los entomólogos. Dos son las contribuciones de mayor trascendencia del último tiempo, una de Voss (1953), quien diera a conocer el primer representante fósil de la familia del ámbar del Báltico, perteneciente a un género

que aún subsiste hoy día en la región oriental (*Metrioxena*), la otra de Marshall (1955), al describir los primeros géneros de la región etiópica (*Afrocorynus* e *Hispodes*).

A raíz de cierta crítica que estampara Marshall en relación a la especie fósil, que a mi juicio fue objetiva y justa, Voss se sintió estimulado a dar una visión general de la familia en un trabajo ulterior (1957). Confieso sinceramente que lamento la aparición de este artículo por el cúmulo de desaciertos científicos que contiene. Soy el primero en reconocer que los Oxycornynidae albergan elementos tan distintos que bien merecen una subdivisión, mas hacerla solamente en base de caracteres tan circunstanciales como la contigüidad o separación de las coxas anteriores, o la presencia de garras libres o soldadas, sin hacer un estudio integral de las piezas bucales, de la venación alar, de la estructura de los órganos sexuales y de otras características, no veo cómo se puede dar un cuadro filogenético aproximado de las categorías superiores, ni entiendo cuál es ese afán de crear nuevas tribus sobre géneros que ni siquiera se han visto. Ese proceder es hoy más que nunca del todo anticientífico y merece una enérgica protesta por abuso de atribuciones y falsificación de hechos concretos. A dicha falta grave contra métodos científicos se suma esta otra, que encontramos en el mismo trabajo, en que Voss "ha descubierto" que los Oxycornydae poseen el carácter extraordinario de tarsos con 5 artejos, propiedad que se habría observado en muy pocos Curculionidae hasta la fecha. Esa característica descubierta por él también en *Allocorynus* (género sinónimo de *Rhopalotria*) lo ha movido finalmente a reivindicar su ubicación sistemática entre los Oxycorynidae en contraposición a la opinión de Marshall. La subdivisión clásica de los Coleópteros en cualquier tratado de entomología del siglo pasado en cuatro grupos de familias se basaba en la fórmula tarsal, a saber: Pentamera, Heteromera, Cryptopentamera y Cryptotetramera. Las familias que hoy se acostumbra llamar Phytophaga o Phytophagoidea tienen la característica común de tarsos criptopentámeros, es decir, que en realidad poseen 5 artejos, sólo que el 4º es muy reducido, inmóvil en la base del 5º y generalmente oculto en los lóbulos del 3º. Toda vez que el tercer artejo tarsal es entero y muy estrecho y la inserción del siguiente es apical o subapical, el cuarto artejo se proyecta más allá del tercero y se hace visible. Cuando este pequeño artejo merecía una mención especial en mis trabajos, me he referido a él bajo la denominación de "criptotarsito" para evitar confusiones, ya que hay autores que escriben cuarto artejo, cuando se refieren al último, o 5º u oniquio. Los únicos Curculionoidea que hacen excepción a esta regla son hasta el momento tan sólo los tres géneros agrupados en la familia Proterhinidae (Aglycyderidae), que son criptotetrámeros ('pseudotrímeros' dice Crowson).

Distribución geográfica

La mayor parte de los géneros, entre los cuales se hallan los que ostentan los caracteres más primitivos, habitan regiones extratropicales. La mayor diversidad se encuentra en la región neotropical con 6 géneros, 4 sudamericanos y 2 centroamericanos. En Sudáfrica hay dos y en la región oriental sólo uno. El total de las especies conocidas no pasa de la treintena. Esta distribución confirma a las claras que se trata de un grupo muy antiguo que se extendía sobre un área mucho más amplia, quedando con los cambios de clima y vegetación restringido a las pocas zonas que hoy puebla (Figs. 1 y 2).

Biología

Rhopalotria slossoni (Schaeffer) en flores y frutos de *Zamia integrifolia* (Zamiaceae, Cycadinae); las especies de *Oxycraspedus* en *Araucaria araucana*, probablemente en los conos; *Alloxycorynus bruchi* (Heller) en *Ombrophytum* (Balanophoraceae, Dicotyledones Monochlamydeae); *Hydnorobius hydnorae* (Pascoe) e *H. parvulus* (Bruch) en *Prosopanche* (Hydnoraceae, Dicotyledones Dialypetaleae); las especies de *Metrioxena* en frutos de Palmae y *Afrocorynus asparagi* Marshall en *Asparagus* (Liliaceae).

Por la antigüedad del grupo, que ha tenido sin duda su mayor desarrollo en el Mesozoico, y por la extrema dificultad que formas recientes pasen a vivir a expensas de Gimnospermas, es de presumir que *Rhopalotria* y *Oxycraspedus* han conservado los hábitos nutricios de las formas ancestrales de la familia y que los restantes géneros sólo han sobrevivido gracias a su cambio oportuno de régimen. El hecho que dos géneros vivan en Monocotiledóneas y que, por lo menos, otros dos se alimenten de Dicotiledóneas indica cierta plasticidad en sus componentes, confirmando nuestra presunción que los Oxycornynidae deben haber sido abundantes en remotas épocas geológicas, para dejarnos hoy sólo unas pocas formas relictas sin claras afinidades entre sí, si no son aquellas que nos demuestran sus caracteres comunes de familia. Por más que las Balanoforáceas e Hidnoráceas no estén mayormente relacionadas unas a otras, siendo una familia del orden Santalales (Monochlamydeae) y la otra del orden Polycarpicae (Dialypetaleae), sin embargo son semejantes en sus órganos vegetativos, carentes de clorofilo, muy gruesas y carnosas, parásitas en raíces de árboles o arbustos.

Relaciones de los géneros

Una vez más estamos constreñidos en nuestras consideraciones a un número limitado de géneros, faltándonos *Parallocorynus*, *Afrocorynus* e *Hispodes*.

PIEZAS BUCALES: Por lo que puede observarse, sin montaje especial, los palpos maxilares tienen 4 artejos (incluyendo el palpígero) y los labiales, 3; en *Oxycorynus* se reducen estos últimos de manera apreciable. Llama la atención la abundante pilosidad en labio y maxilas, particularmente en *Rhopalotria* y *Metrioxena*. El postmentón es muy alargado.

ANTENAS: A ellas se ha referido Voss von profusión de detalles, exagerando en parte su importancia. El número normal de artejos funiculares es de 7 para todos los Curculionoidea, pudiendo ser menos, pero en rigor nunca más. El total de artejos es de 12, uno para el escapo, 7 para el funículo y 4 para la maza, en que los dos últimos de ésta quedan por lo general tan fusionados que no, o apenas, pueden distinguirse como tales. El primer artejo de la maza, de por sí ya flojamente articulado al resto de ella en estos seres primitivos, suele ser angosto y del todo o muy semejante al último antenito del funículo, por lo que el funículo se compone en apariencia de 8 y la maza sólo de 3 artejos. Este es el caso en los géneros no americanos y en *Oxycorynus*. Es igualmente variable la articulación entre el 2º artejo de la maza (o 10 de las antenas) y los dos últimos. Basado en la floja articulación de estos artejos, creó Voss sobre *Oxycorynus bruchi* Heller el género *Alloxycorynus*, que es válido no por los caracteres dados, sino por varios otros que daré en su lugar.

Suturas gulares: Dos suturas nítidas y separadas se observan solamente en *Oxycorynus;* estas suturas son borradas en los demás géneros sudamericanos y en *Metrioxena.* Hay una sola sutura nítida en *Rhopalotria.*

Coxas anteriores: Las coxas son completamente contiguas en *Oxycorynus, Hydnorobius* y *Alloxycorynus,* son casi contiguas en *Rhopalotria,* son ampliamente separadas en *Oxycraspedus, Metrioxena, Afrocorynus* e *Hispodes.*

Patas: El margen superior de los fémures medianos y posteriores con una hilera de gránulos en *Oxycorynus, Hydnorobius, Alloxycorynus* y *Rhopalotria;* una hilera semejante se encuentra también en el canto dorsal de las tibias correspondientes, donde los gránulos pueden fusionarse en tal forma en una carena que ya no se reconocen como tales *(Oxycraspedus* y *Metrioxena).* Las tibias llevan en el ángulo apical interno dos espolones en *Oxycraspedus* y *Rhopalotria,* un solo espolón, transformado en mucrón, en *Oxycorynus, Hydnorobius* y *Alloxycorynus,* son totalmente inermes en *Metrioxena.* El primer artejo tarsal, incluyendo su pedúnculo, es más largo que el 2º en los géneros con mucrón, es más o menos del mismo largo en *Rhopalotria,* es más corto en *Oxycraspedus* y *Metrioxena.*

Elitros: Estrías perfectas sólo presenta *Oxycorynus;* los puntos son completamente desordenados en *Rhopalotria,* en los demás géneros se nota clara tendencia de ordenarse longitudinalmente. Costas bien formadas se registran en *Alloxycorynus, Hydnorobius y Metrioxena.*

Alas: Las anales 4 y 5 y la vena decurrente entre ellas están siempre presentes, sólo que A_5 puede estar parcialmente reducida y muy pálida. Las otras anales varían en número según el género, pero siempre están aisladas, no unidas ni entre sí ni con Cu o A_4. Todas las tres están presentes en *Oxycorynus, Hydnorobius* y *Alloxycorynus,* falta A_1 en *Oxycraspedus,* faltan A_1 y A_3 en *Rhopalotria* y *Metrioxena.* La vena transversal, entre R y M (o r-m) falta solamente en *Metrioxena.* La M es alargada proximalmente, pero en *Rhopalotria* sólo aparece en el punto de inserción de r-m; en *Metrioxena* se aproxima notablemente a la Cu' uniéndose a ésta proximalmente de su ángulo distal.

Armadura genital: El tégmine es grande, ancho en el ápice y ligeramente emarginado en *Oxycorynus,* su ápice es angosto, trucado redondeado o subagudo en los demás géneros examinados (me faltan machos de *Alloxycorynus* y *Metrioxena*); las apófisis basales cortas y brevemente unidas en el ápice. El lóbulo mediano se compone de lámina ventral y dorsal, separadas en toda su longitud en todos los géneros, menos en *Oxycraspedus,* donde se fusionan en un tubo curvo carente de suturas laterales. Las apófisis nacen de la lámina dorsal, son contiguas o aun fusionadas y se curvan hacia la faz inferior, sólo en *Rhopalotria* son finas y ampliamente separadas desde la base. El 8º esternito no dividido a lo largo. El espículo gastral parece faltar en algunos géneros, en otros en rudimentario. Los coxitos de las hembras son bastantes anchos, su estilo en muy breve, látero-apical.

Esta disparidad de caracteres en los seis géneros examinados no conduce ni puede conducir a ningún cuadro filogenético satisfactorio, por cuanto se basa en el estudio de unos pocos sobrevivientes de una fauna que fue con toda evidencia abundante en otros tiempos. Sin embargo, no es difícil darse cuenta que *Metrioxena,* único género realmente tropical, no presenta el mayor número de caracteres primitivos por las características de su venación alar (falta de r-m y de A_1 y A_3 y fuerte reducción de A_5) y falta total de espolones y mucrones en las tibias (que, en cambio, tienen cojinetes, una adaptación admirable para sostenerse en superficies lisas). Rhopalotria está en condiciones semejantes, esto

es, queda aislado de los demás géneros; lo propio vale para *Oxycraspedus*. Los tres géneros restantes de la fauna sudamericana son los únicos que revelan afinidad más estrecha.

Posición de *Rhopalotria* Chevrolat (= *Allocorynus* Sharp n. syn.)

Agradezco al Dr. René Malaise, Estocolmo, la oportunidad que me brindara de examinar la especie de Chevrolat, sobre la cual creara el género *Rhopalotria*, puesto ya por él entre los Oxycorynidae. Por identidad genérica entre *Rhopalotria* (1878) y *Allocorynus* (1890), éste debe pasar a sinonimia. *Rhopalotria dimidiata* Chevrolat es muy semejante a *Rh. slossoni* (Schaeffer) por su coloración, pero el punteado es visiblemente más fino en aquélla. El género comprende por ahora tres especies, una de Cuba, otra de Florida y la tercera de México. Por la afinidad extrema de las tres especies es más o menos seguro que todas ellas viven en Zamiáceas.

La posición de este género dentro de los Oxycorynidae se discute en la introducción. Si los Oxycorynidae mantienen su rango de familia, que desde el punto de vista filogenético evidentemente lo merecen, Allocoryninae conserva su categoría de subfamilia.

CLAVE DE LOS GENEROS SUDAMERICANOS

1 (2) Tibias con 2 espolones, sin mucrón. Coxas anteriores separadas. Margen lateral del pronoto crenado. Alas con 4 venas anales. Edeago con las láminas ventral y dorsal soldadas en tubo. Chile. Tipo: *Oxycraspedus minutus* (Philippi).

1. *Oxycraspedus* Kuschel

2 (1) Tibias con mucrón, sin espolones. Coxas anteriores contiguas. Margen lateral del pronoto liso. Alas con 5 venas anales. Edeago con las láminas ventral y dorsal separadas en toda su longitud.

3 (6) Elitros con costas, sin estrías bien constituidas. Angulos anteriores del pronoto no prolongados en diente en los machos.

4 (5) Tibias anteriores con carena dorsal. Tarsos cortos, el 2º artejo francamente transversal Coxas posteriores aproximadas, apenas más separadas que las medianas. Argentina, Brasil. Tipo: *Oxycorynus hydnorae* Pascoe.

2. *Hydnorobius* n. g.

5 (4) Tibias anteriores sin carena. Tarsos largos, el 2º artejo no transversal. Coxas posteriores varias veces más separadas que las medianas. Argentina, Bolivia. Tipo: *Alloxycorynus bruchi* (Heller).

3. *Alloxycorynus* Voss

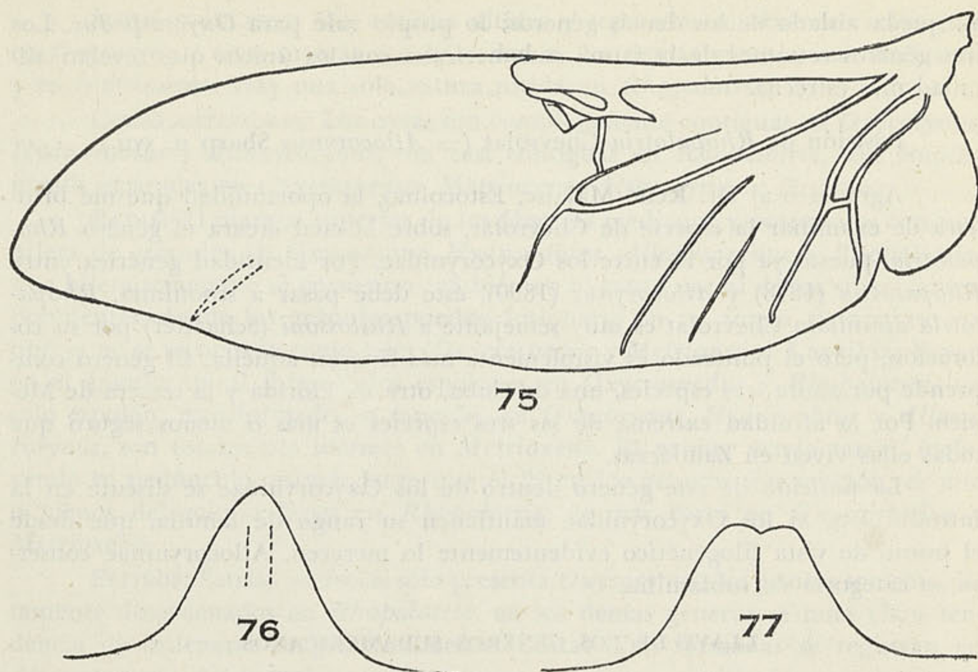
6 (3) Elitros sin cortos, con 8 estrías perfectas. Angulos anteriores del pronoto prolongados en diente en los machos. Brasil, Bolivia, Argentina. Tipo: *Oxycorynus melanocerus* Chevrolat.

4. *Oxycorynus* Chevrolat

1. *Oxycraspedus* Kuschel

Oxycraspedus Kuschel, Rev. Chil. Ent. 1955, 4:309.

Especies fuertemente deprimidas. Ojos salientes, gruesamente granulados. Funículo de las antenas con 7 artejos; la maza compuesta por un artejo basal flojamente articulado al resto, alargado, más o menos tan largo como los dos últimos artejos del funículo juntos, mucho más ancho que éstos y con pubescencia diferente, y por tres artejos en conjunto oblongo-aovados, con una sola sutura entre ellos perfectamente visible. Las suturas gulares separadas, pero borradas.



Figs. 75-77. 75. Venación alar en *Oxycraspedus cribricollis* (Blanchard); 76. proceso intercoxal del primer ventrito en *Hydnorobius hydnorae* (Pascoe) n. g.; 77. idem en *Alloxycorynus bruchi* (Heller).

Pronoto suave y anchamente impreso en el medio, con canto marginal crenulado a los lados.

Elitros paralelos, anchamente planos o subplanos en el disco, sin costas y sin estrías, pero los puntos en gran parte alineados; los epipleuros más o menos horizontales, extendidos hasta el ápice de los élitros.

Las coxas anteriores tan separadas como las medianas. El primer ventrito detrás de las coxas tan largo o más que el 2º. Los fémures relativamente delgados, poco hinchados, los anteriores más anchos que los demás, todos son un tanto ásperos, pero sin tener una verdadera hilera de gránulos en el dorso. Las tibias con dos pequeños espolones en el ángulo apical interno, su canto dorsal cariniforme. El primer artejo tarsal más corto que el 2º, éste bilobulado, el 3º profundamente partido y el último se proyecta moderadamente más alla del 3º.

Venación: r-m presente; M proximalmente alargada; A_1 ausente, A_2 y A_3 abreviadas en la base y separadas, la primera más larga que la segunda; A_4 y A_5 distantes entre sí, unidas por una vena decurrente.

Tégmine grande, cubre en reposo el edeago, se estrecha suavemente hacia el ápice, el cual es redondeado-subagudo, con finos pelos en el margen distal. El lóbulo mediano es un perfecto tubo curvo, sin separación en lámina ventral y dorsal, cuya superficie dorsal quitinoza avanza distalmente tanto como la ventral. Las apófisis son enteramente dorsales, contiguas, ligadas entre sí por una membrana, tan largas o más que el cuerpo del edeago, cuya curvatura continúan.

Tipo del género: *Oxycraspedus minutus* (Philippi)

Observaciones: Este género, en apariencia semejante a los otros géneros sudamericanos, se aparta mucho de ellos por otra configuración de las antenas,

por el margen lateral del pronoto crenado, por la separación de las coxas anteriores, por la presencia de espolones en las tibias, por la brevedad del primer y último artejo tarsal, por la ausencia de A_1 en las alas y por las dos láminas del edeago completamente soldadas que forman un tubo. Viven en *Araucaria araucana,* presumiblemente en los conos. El dimorfismo sexual se manifiesta notoriamente en el rostro y en el desarrollo de los tubérculos o crestas frontales.

CLAVE DE LAS ESPECIES DE *Oxycraspedus* KUSCHEL

1 (2) Tibias anteriores con largos cilios en el margen inferior en ambos sexos. 6,8-8,4 mm. (sin cabeza).

1. *cribricollis* (Blanchard)

2 (1) Tibias anteriores sin cilios largos.

3 (4) Pronoto y élitros con algunos pelos escamiformes blancos, tendidos. Machos de rostro sin expansión distalmente de las antenas y frente sin cuernos. 3,0-4,3 mm. (sin cabeza).

2. *minutus* (Philippi)

4 (3) Pronoto y élitros sin pelos escamiformes. Machos de rostro con expansión distalmente de las antenas y de frente con largo diente divergente a cada lado. 4,5-5,9 mm. (sin cabeza).

3. *cornutus* n. sp.

1. *Oxycraspedus cribricollis* (Blanchard) Fig. 75, 78, 79, 83, 84.

Oxycorynus cribricollis Blanchard, in Gay Zool. 1851, 5:311, lám. 22:5.
Oxycorynus cribricollis, Heller, Wien. Ent. Zeit. 1911, 30:6.
Oxycraspedus cribricollis, Kuschel, Rev. Chil. Ent. 1955, 4:309.

♂ ♀. Castaño uniforme. Cabeza alargada, divergente hacia la base, gruesamente punteada. Frente entre los ojos con profundo surco mediano y con un tubérculo agudo a cada lado junto al ojo, el cual no cubre parte del ojo en vista dorsal y es algo mayor en el macho que en la hembra.

Rostro desde el margen anterior de los ojos hasta el borde distal del epístoma 1,60 veces en el macho y 1,07 veces en la hembra más corto que el protórax y 2,16 a 2,25 veces en el macho y 4,21 veces en la hembra más largo que su propio diámetro distal, algo dilatado hacia ambos extremos. Los puntos relativamente grandes, que confluyen en parte en finos surcos longitudinales, sobre todo en la mitad basal; en los machos con tuberculillos hacia los lados.

Protórax 1,20 a 1,27 veces en los machos y 1,36 veces en la hembra más ancho que largo, con la mayor anchura en el tercio basal, de lados arqueados, más rápidamente convergentes hacia la base que hacia el ápice y proyectado un tanto distalmente hacia los lados de la cabeza. El tercio central del pronoto aplanado o ligeramente deprimido, los puntos gruesos y en esta porción en gran parte más distantes entre sí que el diámetro de un punto. El margen lateral nítidamente crenulado-dentado.

Elitros 1,19 a 1,25 veces más anchos en el medio que el protórax y 1,60 a 1,16 veces más largos que su propia anchura. El disco es casi plano, con una leve impresión longitudinal por dentro de la zona humeral. Los puntos son más pequeños que los del pronoto y sus intervalos son más o menos tan grandes como los puntos en la región más cercana a la sutura.

La separación de las coxas anteriores es algo mayor que el diámetro de la maza antenal. La distancia de las coxas anteriores de la base del prosterno

iguala un diámetro medio de las pretibias y del margen anterior distan tres diámetros. Los fémures con finas arrugas trasversales y pequeñas granulaciones, no ordenadas dorsalmente en hilera. Las tibias anteriores con pelos largos casi perpendiculares a su eje en el borde inferior.

El edeago tubuloso tiene a cada lado del ápice una área membranosa.

Long. 6,8-8,4 mm. (sin cabeza); lat. 3,0-3,8 mm.

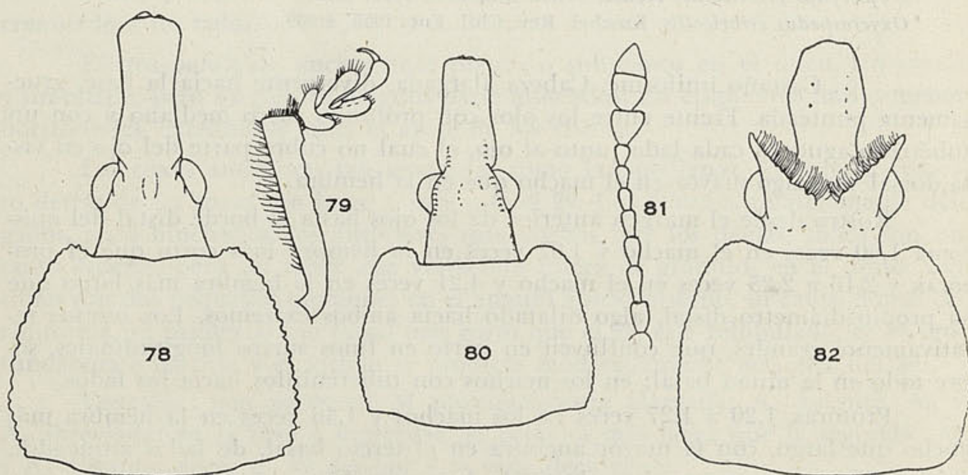
Chile. Malleco: Cordillera de Lonquimay, Pino Hachado, 1.800–2.000 m., 2 ♂ ♂ y 1 ♀ del 5/10-1-1959, en bosque de *Araucaria araucana*, L. E. Peña leg.

Observaciones: Es la especie más grande del género; fue la primera descrita y la última redescubierta. El tipo conservado en París es macho y fue hasta el momento el único ejemplar en las colecciones. Los élitros tienen algunos pelos más largos, ordenados en flojas hileras junto a costas muy ligeramente insinuadas, pero no son escamiformes como en *O. minutus* (Philippi).

2. *Oxycraspedus minutus* (Philippi). Fig. 80, 81, 85.

Oxycorynus minutus Philippi, Ent. Zeit. Stettin 1864, 25:365.
Oxycorynus minutus, Heller, Wien. Ent. Zeit. 1911, 30:6.
Oxycraspedus minutus, Kuschel, Rev. Chil. Ent. 1955, 4:309.

♂ ♀. Castaño claro u oscuro. Los lados de la cabeza, el pronoto y los élitros con pelos escamiformes tendidos blancos, en estos últimos más concentrados en la región humeral.



Figs. 78-82. *Oxycraspedus cribricollis* (Blanchard): 78. cabeza y protórax; 79. tibia y tarso anteriores. *O. minutus* (Philippi): 80. cabeza y protórax; 81. antena. *O. cornutus* n. sp.: 82. cabeza y protórax. Todas las figuras del sexo masculino.

Cabeza subparalela, muy densamente punteada. Frente entre los ojos con surco mediano y con los lados junto a los ojos algo levantados y ligeramente ensanchados cubriendo en vista dorsal un poco los ojos. Rostro 1,33 a 1,50 veces más corto en los machos y tan largo hasta 1,06 veces más largo que el protórax en las hembras, 2,5 a 2,6 veces en los machos y 4,00 a 4,10 veces en las hembras más largo que su propio diámetro apical. En los machos es muy densamente punteado, mate, con granulaciones; en las hembras es brillante y menos punteado.

Protórax 1,33 a 1,40 veces más ancho que largo, los lados un tanto sinuosos. El tercio mediano es plano o suavemente deprimido, con punteado denso. El margen lateral es muy finamente crenado.

Elitros 1,25 a 1,37 veces más anchos que el protórax y 1,67 a 1,80 veces más largos que su propia anchura. El disco casi plano, con una impresión longitudinal oblicua por dentro de la zona humeral. Los puntos en el medio son más grandes que los del pronoto y sus intervalos son menores que el diámetro de un punto.

Las coxas anteriores un poco menos separadas que las medianas. Toda la faz inferior con punteado bastante denso. Las tibias anteriores sin cilios.

El edeago semejante al de *O. cribricollis* (Blanchard).

Long. 3,0—4,3 mm. (sin cabeza); lat. 1,3—1,9 mm.

Chile. Arauco: Cordillera de Nahuelbuta, Pichinahuel, 1.200 m., 8 ej. de febr. 1956, dic. 1958 y enero 1959, en bosque de *Araucaria araucana,* L. E. Peña leg. Bío-Bío: Volcán Callaquén, 2 ej. del 6-2-1959, en el bosque de *Araucaria,* L. E. Peña leg. Malleco: Liucura, 1.800 m., 2 ej. del 8-1-1959, en bosque de *Araucaria,* L. E. Peña, leg. Sin localidad, 4 ej.

OBSERVACIONES: Especie de fácil reconocimiento por los pelos escamiformes blancos y los márgenes laterales del pronoto un tanto sinuosos. La descripción de Philippi es poco exacta. El tipo es una hembra defectuosa muy pequeña, con localidad ("prov. Santiago") ciertamente errónea.

3. *Oxycraspedus cornutus* n. sp. Fig. 82, 86.

♂ ♀. Negro de pez los machos, castaño oscuro las hembras. Los pelos finos

Cabeza corta. Frente en la hembra densamente punteada, con profundo surco mediano, con los lados un tanto abultados cubriendo en vista dorsal una pequeña porción de los ojos; en los machos con un diente grueso a cada lado, divergente, largo en forma de cuerno, con abundante pilosidad erecta en la superficie interna del diente, el cual cubre en vista dorsal más o menos la mitad interna de los ojos. Rostro del macho 1,74 a 1,90 veces más corto que el protórax, mate, espatuliforme, con expansión lateral de bordes levantados; rostro de la hembra tan largo hasta 1,04 veces más largo que el protórax, brillante.

Protórax 1,28 a 1,34 veces más ancho que largo, su anchura mayor en el tercio basal, los lados estrechados en suave arco o en línea recta hacia el ápice. El tercio mediano del pronoto más o menos plano, densamente punteado como el resto del disco. Los márgenes laterales finamente crenados.

Elitros en los machos 1,13 a 1,18 veces, en las hembras 1,26 a 1,33 veces más anchos que el protórax y 1,70 a 1,75 veces más largos que su propia anchura. El disco casi plano, por dentro de la zona humeral una pequeña impresión; los puntos en el medio y cerca de la sutura son más o menos tan grandes como los del pronoto.

El edeago es tubuloso hasta el mismo ápice, sin porción membranosa a los lados.

Long. 4,5-5,9 mm. (sin cabeza); lat. 1,9-2,6 mm.

Chile. Arauco: Cordillera de Nahuelbuta, 1.200 m. 2 ♂♂ del 20-1-1943, en el interior de un cono de *Araucaria araucana,* M. Cerda, leg., Pichinahuel, 1 par del 27-12-1958, en bosque de *Araucaria,* L. E. Peña, leg. Bío-Bío: Volcán Callaquén, 1 ♀ del 6-2-1959, en bosque de *Araucaria,* L. E. Peña leg. Un ej. ♂ sin localidad.

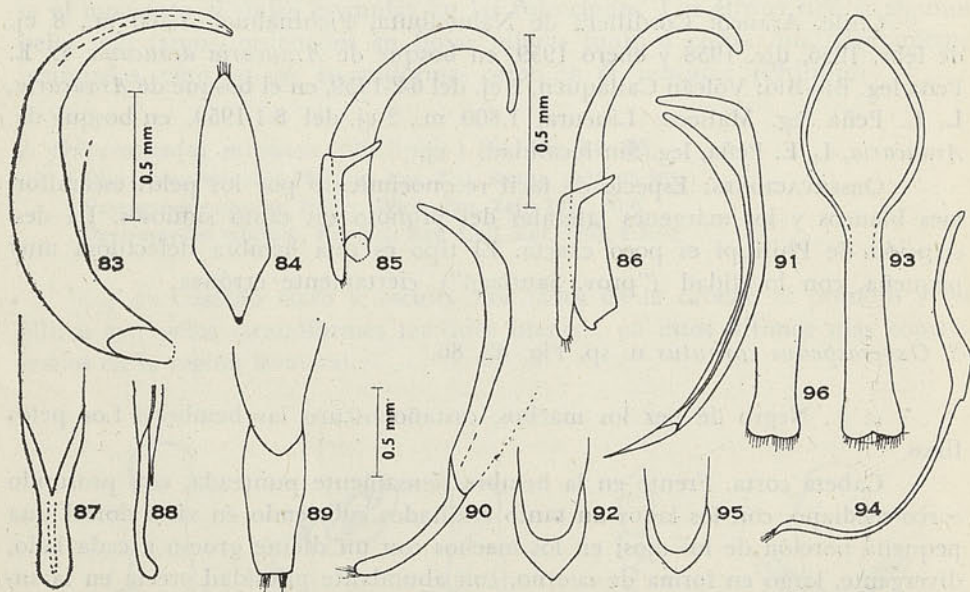
Tipos: Holótipo (♂), alótipo y 2 parátipos en la colección del autor, sendos parápitos en el Museo Nacional de Santiago y en la Col. L. E. Peña.

Localidad del holótipo: Cordillera de Nahuelbuta, 1.200 m.

Observaciones: Es una especie bien interesante por el notable dimorfismo sexual que se manifiesta en la cabeza y rostro.

2. *Hydnorobius* n. g. Fig. 76, 87-90.

A los caracteres de la clave pueden agregarse algunos más. Las suturas gulares separadas, pero borradas. Las mandíbulas con algunos pelos finos y muy cortos. La maza de las antenas con una sola articulación profunda, la que que-



Figs. 83-96. *Oxycraspedus cribricollis* (Blanchard): 83. edeago, lateral derecho; 84. tégmine, dorsal. *O. minutus* (Philippi): 85. edeago con tégmine, lateral derecho. *O. cornutus* n. sp.: 86. edeago con tégmine, lateral derecho. *Hydnorobius hydnorae* (Pascoe) n. g.: 87. porción apical del edeago, dorsal; 88. idem, lateral izquierdo; 89. porción apical del tégmine, dorsal; 90. tégmine, lateral izquierdo. *Oxycorynus melanocerus* Chevrolat: 91. edeago, lateral izquierdo; 92. porción apical del mismo, dorsal; 93, tégmine, dorsal; 94, idem, lateral izquierdo. *O. nigripes* n. sp.: 95. porción apical del edeago, dorsal; 96. porción apical del tégmine, dorsal. Escala mayor: 85, 86; escala mediana: 83, 84; escala menor: lo demás.

da entre el 1º y 2º artejo, la 2ª articulación es nítida, pero sin estrangulación; el primer artejo de la maza (agregado a veces al funículo como 8º artejo) es bastante mayor y más ancho que el 7º del funículo. Pronoto densa y gruesamente punteado. El edeago dorsoventralmente aplastado, con las láminas separadas en toda su longitud, la inferior mucho más largo que la superior y desde la misma base totalmente quitinosa, sin apófisis en el ángulo basal; la lámina dorsal de ápice muy agudo. Las apófisis muy anchas, cada una tan ancha como el cuerpo del edeago, son más bien la prolongación proximal de la lámina dorsal, con separación imperfecta en el ápice. El tégmine de porción apical mucho más corta que la basal, angostada hacia el ápice, el cual es truncado, con un mechón de pelos más largos a cada lado. Tipo del género: *Oxycorynus hydnorae* Pascoe.

Observaciones: Pertenecen a este género, además de la especie citada, *Oxycorynus parvulus* Bruch y seguramente también las dos especies que me son

desconocidas, *O. melanops* Chevrolat y *O. helleri* Bruch. El coxito de las hembras es ancho en la especie examinada *(parvulus)*; el edeago descrito arriba corresponde a *hydnorae*. La configuración de las tibias anteriores de *parvulus* es la de insecto cavador. Es bastante probable que todas las especies de este género vivan en Hydnoraceae. Por faltarme la mitad de las especies no doy clave ni detalles de ellas.

3. *Alloxycorynus* Voss. Fig. 77.

Alloxycorynus Voss, Deutsch. Ent. Zeit. 1957, (N. F.) 4:101.

Suturas gulares separadas y borrosas. Las mandíbulas con varias cerdas rígidas y bastante largas, más o menos concentradas en una área. La maza de las antenas con dos articulaciones profundas, de modo que la porción apical queda claramente separada. Pronoto escasa y finamente punteado. El coxito de la hembra alargado, angosto, en parte subcilíndrico, su estilo relativamente alargado. Tipo del género: *Alloxycorynus bruchi* (Heller).

OBSERVACIONES: Comprende una sola especie, que vive en Balanophoraceae *(Ombrophytum)*. No puedo referirme al edeago y tégmine por falta de machos. Voss da también como carácter genérico el pigidio expuesto, mas este detalle es individual, pues hay ejemplares con el pigidio cubierto, como los hay también con pigidio expuesto en especies de otros géneros.

4. *Oxycorynus* Chevrolat

Oxycorynus Chevrolat, Ann. Soc. Ent. France 1832, 1:212.

Este género se distingue además de lo dicho en la clave por las suturas gulares separadas y nítidas, por la maza aparentemente de 3 artejos, pues el primero es del todo semejante al 7º antenito del funículo, los tres artejos restantes están muy ajustados uno al otro. Las tibias anteriores sin carena dorsal (como en *Alloxycorynus*). Las coxas posteriores aproximadas (como en *Hydnorobius*). El edeago es dorsoventralmente aplastado, con las dos láminas separadas en toda su longitud, la inferior sólo un poco más larga que la superior; la lámina inferior tiene desde la base hasta más o menos la mitad de su longitud una angosta banda membranosa a lo largo de la línea mediana; esta lámina presenta en su porción apical, en el punto en que la lámina dorsal se estrecha y ya no cubre los lados de la inferior, una especie de cuña perfectamente visible de lado, que se introduce entre ambas láminas; el ápice de la lámina dorsal es anchamente redondeado, sólo excepcionalmente un tanto atenuado. Las apófisis basales son muy cortas, ligadas más o menos entre sí, fuertemente curvadas y más o menos fusionadas en su ápice con una larga apófisis que se desprende de cada lado de la membrana mediana de la lámina inferior. Tégmine muy alargado, con la porción apical mucho más larga que la basal, dilatada hacia el ápice y por lo menos subemarginada, con el borde distal ciliado. Coxito de las hembras ancho, con estilo muy corto. Tipo del género: *Oxycorynus melanocerus* Chevrolat.

OBSERVACIONES: Por desgracia no se conoce la biología de ningún representante de este género. Dos especies descritas incluye el género limitado al ámbito de la nueva definición, las cuales he sinonimizado hace algunos años (Kuschel, 1955) y que, sin embargo, parecen ser válidas al menos como sub-

especies. A las dos se suma ahora una tercera, que trataré aquí como especie hasta que material más abundante indique su verdadera gama de variaciones y su distribución geográfica exacta.

CLAVE DE LAS ESPECIES DE *Oxycorynus* CHEVROLAT

1 (2) Elitros enteramente amarillo-rojizos. Sur de Brasil (S. Catarina). 7,0-9,8 mm. (sin cabeza). Fig. 91-94.

1. *melanocerus* Chevrolat

2 (1) Elitros negros, con una faja angosta amarilla en la base.

3 (4) Fémures y tibias amarillos, sólo la articulación fémorotibial y el ápice de las tibias oscurecidas. Porción anterior de la cabeza y frente entre los ojos con algunos puntos tan grandes como los mayores del pronoto. Los puntos grandes y los pequeños del pronoto muy espaciados (como en *melanocerus*). Las interestrías suave, pero claramente convexas en el declive, todas provistas de una sola hilera de puntos. Sur de Brasil, 8,0-9,5 mm. (sin cabeza).

2. *armatus* Buquet

4 (3) Fémures negros o casi negros, los anteriores parcialmente amarillos, las tibias enteramente negras. Porción anterior de la cabeza y frente entre los ojos sin puntos, sólo finamente chagrinadas. El punteado pequeño del pronoto abundante. Las interestrías del todo planas en el declive, muy densa y finamente punteadas. Bolivia, Argentina. 7,3-8,4 mm. (sin cabeza). Fig. 95-96.

3. *nigripes* n. sp.

Oxycorynus nigripes n. sp. Fig. 95, 96.

♂ ♀. Es muy semejante a *melanocerus* y *armatus*, de los que difiere por las tibias negras y los fémures, principalmente los dos últimos pares muy oscuros, por la cabeza y frente desprovistas de puntos, por una abundancia bastante mayor de los puntos pequeños del pronoto, por las interestrías de denso punteado fino y por las mismas interestrías totalmente planas en el declive y por el ápice del tégmine algo menos emarginado en el ápice. Long. 7,3-8,4 mm. (sin cabeza).

Bolivia: Sur de Bolivia, Villa Montes, 460 m., 1 ♀ de dic., 1923, K. Pflanz leg.

Argentina: Chaco, 1 ♂.

Tipos: Holótipo (♂) en la colección del autor, el alótipo en el Zool. Mus. Berlín.

Localidad del holótipo: Chaco, Argentina.

Summary

The Chilean Nemonychidae, Belidae, and Oxycorynidae are carefully examined and compared with the members of other zoogeographical areas. They are all mesozoic families with a remarkably discontinuous geographical distribution. The present day representatives really prove their relict character, showing no clear phylogenetical relationships between most of the genera. The author believes that it is not due to mere chance that there are still species in each family feeding on lower vascular plants, and that these habits are rather the original ones of the ancestral groups.

It is also particularly interesting that all the eight Chilean genera of the three families are endemic, among them seven are feeding on vascular cryptogams or gymnosperms. It is almost certain that the other genus, *Rhynchitomacer*, lives on *Nothofagus*, that is to say on a plant which was already common in the Upper Cretaceous.

Referencias Bibliográficas

BONDAR, G.

1947. Notas entomológicas da Baía, XIX. Rev. Ent. R. Janeiro, 18 : 273-277.

CROWSON, R. A.

1953. The classification of the families of British Coleoptera. Ent. mon. Mag. London, 89 : 237-248.

HELLER, K. M.

1911. Uebersicht der *Oxycorynus*-Arten. Wien. Ent. Zeit., 30 : 5-8.

1915. Neue Oxycoryninae der Gattung *Metrioxena* Pasc. Ent. Zeit. Stettin, 76 : 52-58.

KUSCHEL, G.

1954. La familia Nemonychidae en la región neotropical. Rev. Chil. Hist. Nat., 54 : 97-126.

LACORDAIRE, T.

1863. Genera des Coléoptéres, 6 : 520-526, 551-561.

LEA, M. & BOVIE, A.

1909. Belinae, in Wytsman Gen. Ins. 91 : 1-13.

MARSHALL, G. A. K.

1955. New South African Curculionidae. Ann. Mag. Nat. Hist. (12), 8 : 20-24.

VOSS, E.

1953. Einige Rhynchophoren der Bernsteinfauna. Mitt. Geol. Staatsinst. Hamburg, 22 : 123-125.

1957. *Archimetrioxena electrica* Voss und ihre Beziehungen zu rezenten Formenkreisen. Deutsch. Ent. Zeit. (N. F.), 4 : 95-102.

Indice Alfabético de Materias

ANFIBIOS:

ANFINEUROS:

ARACNIDOS:

CRUSTACEOS:

ECOLOGIA:

ELASMOBRANQUIOS:

FISIOLOGIA:

FILOGENIA:

INSECTOS:

MAMIFEROS:

PALEOZOOLOGIA:

REPTILES:

TELEOSTEOS:

ZOOGEOGRAFIA:

INVESTIGACIONES ZOOLOGICAS CHILENAS

Publicación del Centro de Investigaciones Zoológicas de la Universidad de Chile

Director: Guillermo Mann F.
Editor: Nibaldo Bahamonde N.
Casilla 10135 - Santiago de Chile

Instrucciones a los autores:

"Investigaciones Zoológicas Chilenas" recibe para su publicación artículos en Castellano, Alemán, Francés, Inglés, Italiano, Latín y Portugués, que traten materias relacionadas con la Zoología o ciencias afines.

Se recomienda a los autores tener en consideración lo siguiente:

1.—Los trabajos deben ser dactilografiados *en un solo lado con espacio doble en hojas tamaño carta*. En lo posible serán enviados en duplicado.

2.—La redacción debe hacerse en lenguaje claro y conciso, debiendo incluirse al final *un resumen en Castellano e Inglés,* por lo menos.

3.—Una vez iniciada la composición tipográfica no se aceptarán modificaciones en el texto.

4.—El material gráfico destinado a la confección de clisés figurará en hojas aparte. Los dibujos deberán ser en lo posible de punto y raya en tinta china negra y el autor debe señalar en el texto los lugares en los cuales han de ubicarse. En cada dibujo o fotografía deberá anotarse: el nombre del autor, el título del trabajo y los números de las figuras o fotografías y cualquier otra indicación sobre tamaño del clisé. Todo esto deberá ser escrito suavemente con lápiz. Las fotografías deberán ser nítidas.

5.—La revisión de las pruebas, salvo deseo expreso del autor, será a cargo de la Redacción de la Revista.

6.—El autor recibirá gratuitamente 50 apartados de su trabajo. Mayor cantidad puede ser solicitada por el interesado, que pagará el excedente a precio de costo.

7.—Sólo se aceptarán trabajos originales inéditos. En casos especiales, previo acuerdo del Comité de Redacción, podrán aceptarse traducciones de trabajos publicados en el exterior, cuya importancia justifique su reimpresión.

8.—Las referencias bibliográficas se indicarán en el texto con el nombre del autor y el año de publicación. Cada una de ellas deberá incluir el apellido completo del autor y las iniciales del nombre. Los nombres de los coautores se ordenarán colocando primero las iniciales del nombre seguidas del apellido. La fecha deberá aparecer próxima al nombre del autor, pero en la línea siguiente, acompañada por el título completo de la publicación. La editorial, ciudad y número de la página a que corresponde la cita deben agregarse en el caso de los libros.

Si se trata de artículos aparecidos en revistas se indicará el volumen con números árabes subrayados, el fascículo con un número colocado entre paréntesis a continuación del primero y luego las páginas mencionadas, precedidas de 2 puntos.

La lista de referencias se ordenará alfabéticamente por autores al final del trabajo. Se utilizará las abreviaturas contempladas en el "World List of Scientific Periodicals".

Ejs.: HARVEY, H. W.
1955. The chemistry and fertility of sea waters. Cambridge University Press. p. 224.

DILWYN, S. D.
1936. The southern species of the genus *Euphausia*. Discovery Rept., *14* : 193-323.

MILLER, S. M.; H. B. MOORE AND K. R. KVAMMEN.
1953. Plankton of the Florida Current. I. General condition. Bull. Mar. Sci. Gulf and Caribbean, *2* (3) : 465-485.

9.—Sólo los nombres de Géneros y categorías sistemáticas inferiores deben ir subrayados en el manuscrito.

SE OFRECE Y SE ACEPTA CANJE

Exchange with similar publications is desired.
On désire l'echange avec les publications congénéres.
Wir bitten um Austauch mit aehnlichen Fachzeitschriften.
Si desidera il cambio colle publicazioni congeneri.
Deseja-se a permuta com as publicaçôes congéneres.

Editorial Universitaria, S. A. — Ricardo Santa Cruz 747 — Santiago